農業研究

第二十卷　第一期

目　次

本省主要水稻品種之肥料效應及肥料吸收率之研究…邱再發……1
苗栗以北地區水田土壤肥力測定結果之研究……………陳春泉……21
非洲引進稻若干農藝特性之初步觀察　………趙玫男、張萬來……40
水稻品種與期作對若干水田粒狀除草劑藥效之影響…張萬來……44
水稻品種Mudgo對褐飛蝨抵抗性之遺傳……陳隆澤、張萬來……57
稻種消毒的再檢討…………………………………洪雲卿、簡錦忠……61
柑桔砧木試驗
柑桔砧木種類根皮浸出液呈色反應鑑別法之研究…翁仁祿　……67
檬果病蟲害藥劑防治試驗…………………………湯慶銓、張振宙……75
胡瓜中殘留農藥DPC之測定…………………………………蘇昕等……84
農業研究論文分類索引（1950～1970）………………………………90

臺北市羅斯福路四段

臺灣省農業試驗所出版

中華民國六十年三月

本省主要水稻品種之肥料效應及肥料吸收率之研究[1]

邱 再 發[2]

一、前 言

水稻施肥僅以土壤肥力情況爲根據，未必適合於品種之肥料效應。特定品種供給過量或不足的肥料，均不能發揮其生產力。過去之水稻肥料試驗，採用某一兩個品種爲材料者多；而用較多之品種來比較品種間對肥料之效應，則較缺乏可靠資料。楊方平氏等（5）使用15個品種舉辦氮肥效應試驗，顯示品種間對氮肥之效應不同，產量有顯著的差異。筆者等（1,2,3, 4）曾舉辦品種肥料試驗，其結果顯示水稻品種對肥料有顯著的不同效應之外，在各品種之營養生理機能的特質上亦各有不同。

據角田氏（6）研究耐肥品種之形態及營養特性，謂水稻耐氮肥品種之葉身，較需氮少之品種小而厚，葉向上伸長，稻株呈密集形態，即受光之態勢良好，節莖較短，根系較發達。一般耐肥水稻品種之葉色較爲濃綠，氮含量較高，對氮素之吸收持續至成熟後期。正因其受光態勢良好，葉片氮含量高，光合作用效力較强，故同化作用可保持至成熟期一直不變。據筆者（7）就舉辦試驗所使用之水稻品種，調查其肥料效應，發現品種間之產量差異大，而稻藁之三要素濃度在品種間差異小。對養分吸收而言，產量愈多養分吸收量愈多，即多產品種吸收養分量較多。換言之，爲了提高產量，應配合品種栽培方法、施肥技術等，使水稻能够多吸收肥料或土壤中之養分。以產量相若之品種栽培於不同之土壤，其三要素吸收量，在品種間差異小，而在栽培土壤間之差異大。在本省北部水田，調查之水稻三要素吸收量，每期作平均爲 $N-P_2O_5-K_2O$, 87-39-104 公斤/公頃，但矽酸 SiO_2 之吸收量爲571公斤/公頃，比氮素吸收量有七倍之多。

本省水稻栽培，今後將趨向採用耐肥多產品種。爲進一步明瞭本省主要水稻品種對三要素肥料及矽酸質肥料之效應及其肥料之吸收率如何，本研究採用五個品種進行田間試驗，以利水稻合理的營養管理。玆將試驗結果報告如下。

二、研 究 方 法

（一）研究材料 品種（1）臺中65號（2）新竹56號（3）臺南5號（4）矮脚尖（5）臺中秈2號

肥料（1）硫安（2）過磷酸鈣（3）氯化鉀（4）矽酸鈣（日製、可溶性矽酸33%）

土壤（1）宜蘭粘板岩冲積土（2）樹林砂頁岩冲積土（3）桃園紅壤

（二）田間試驗設計採用裂區設計，主區6個肥料處理，副區5個水稻品種，共30個處理，5重複，共150小區。肥料處理區面積$20m^2$($2.5m \times 8m$)品種小區面積 $4m^2$ ($2.5m \times 1.6m$)，每品種小區栽植100欉（栽植行距$25cm \times 16cm$）。6個肥料處理之內容如下：

1.農試字第四九五號。

2.臺灣省農業試驗所技正兼植物營養研究股股長。

本研究之完成，承中正科學技術研究講座基金董事會，農業研究中心及農復會之補助，本文蒙農試所農化系梁鉅榮主任斧正，調查與化學分析得植物營養研究室同仁之協助，謹此申謝。

1.對照區（NPK）三要素量$N-P_2O_5-K_2O$(kg/ha) 100-60-60
2.無氮區（—N）三要素量 $N-P_2O_5-K_2O$(kg/ha) 0-60-60
3.無磷區（—P）三要素量 $N-P_2O_5-K_2O$(kg/ha) 100-0-60
4.無鉀區（—K）三要素量 $N-P_2O_5-K_2O$(kg/ha) 100-60-0
5.多氮區（N_1PK）三要素量 $N-P_2O_5-K_2O$(kg/ha) 120-60-60
6.矽酸區（N_1PK+Si）三要素量 $N-P_2O_5-K_2O$(kg/ha) 120-60-60+Si

氮肥之半量及磷，鉀肥全量做爲基肥施用；另氮肥之半量第一期作插秧後25天，第二期作15天做爲追肥施用。矽酸鈣（2ton/ha）全量做基肥施用。

（三）調查項目　調查谷藁產量及各種農藝性狀之外，對水稻收穫物以農試所植物營養研究室例行化學分析法（8）定量氮磷鉀含量，以重量法定量矽酸含量。

三、研　究　結　果

田間試驗於宜蘭、桃園、樹林三處水田擧行，該三處試驗地均爲幾十年來之老水田與附近一般水田同樣谷產量爲每公頃約 4 噸半。在民國57年第二期作開始，民國58年第一期作及第二期作繼續進行三期作之田間試驗。玆將一年半三期作之試驗結果分別列表說明如下。

表 1　57年第二期作，五品種各肥料處理區之谷藁產量（公斤/公頃）

Table 1: The second crop, 1968, grain and straw yields of the five varieties under different fertilizer treatments

地點 Locality	處理 Treatment	谷產量 Grain yield (kg /ha)						藁產量 Straw yield (kg/ha)					
		臺中65 Taichung 65	新竹56 Hsinchu 56	臺南5 Tainan 5	矮脚尖 Aichawchien	臺中秈2 Taichung Shen 2	平均 Mean	臺中65 Taichung 65	新竹56 Hsinchu 56	臺南5 Tainan 5	矮脚尖 Aichiawchien	臺中秈2 Taichung shen 2	平均 Mean
宜蘭 Ilan	1. 100-60-60	4150	4650	4640	3270	3080	3958	3615	3550	4140	3780	4130	3843
	2. 0-60-60	3090	3450	3390	2660	2725	3063	2220	2120	2495	2570	2510	2380
	3. 100-0-60	4560	4865	5190	3425	3190	4246	4500	3820	4425	4590	4210	4309
	4. 100-60-0	4440	4810	4700	2930	3175	4011	4080	3670	4110	4070	4080	4002
	5. 120-60-60	4630	4890	5380	3235	2750	4177	4875	4330	4740	4920	4830	4739
	6. 120-60-60 +si	4790	5130	5330	3260	3170	4336	4840	4310	4760	4710	4630	4650
	平均 Mean	4277	4632	4772	3130	3015	3965	4022	3633	4112	4107	4065	3988
桃園 Taoyuan	1. 100-60-60	5470	5765	5940	4905	4555	5327	6200	6900	6700	6190	5290	6256
	2. 0-60-60	4410	4760	4535	4425	4340	4494	4850	5150	5250	4510	4420	4836
	3. 100-0-60	5880	5530	6080	5040	4875	5465	6600	6600	6950	7240	6380	6754
	4. 100-60-0	6100	5750	5180	4675	4935	5328	6750	6900	5900	6885	6420	6571
	5. 120-60-60	5576	5745	5975	5025	4780	5420	6450	6400	6650	6945	6870	6663
	6. 120-60-60 +si	5990	6350	6175	4730	5440	5737	6850	7550	6850	6845	6355	7090
	平均 Mean	5557	5650	5647	4800	4821	5295	6283	6583	6383	6436	6123	6362

樹林 Sulin	1. 100-60-60	3885	3870	4060	3525	3665	3801	5900	4900	5750	4750	4375	5135
	2. 0-60-60	3035	2910	3300	3155	3440	3168	3250	3500	3550	3350	3350	3400
	3. 100-0-60	3640	3260	4020	3130	3360	3482	5500	4900	5650	4525	4550	5025
	4. 100-60-0	3630	3735	3860	3645	3745	3723	5575	4600	5500	4750	4775	5040
	5. 120-60-60	3460	3575	3880	3465	3240	3524	6100	5500	5950	4650	4250	5290
	6. 120-60-60 +si	3930	3900	4100	3450	3675	3811	6000	5400	6350	4995	4700	5495
	平 均 Mean	3597	3542	3870	3395	3521	3585	5388	4808	5458	4500	4333	4898
三處平均 Mean	1. 100-60-60	4502	4762	4880	3900	3767	4362	5238	5117	5530	4909	4598	5078
	2. 0-60-60	3512	3707	3742	3413	3502	3575	3440	3590	3765	3477	3427	3540
	3. 100-0-60	4667	4552	5097	3865	3808	4398	5533	5107	5675	5452	5047	5363
	4. 100-60-0	4723	4765	4580	3750	3952	4354	5468	5057	5175	5235	5092	5204
	5. 120-60-60	4555	4737	5078	3908	3590	4373	5808	3410	5780	5505	5317	5564
	6. 120-60-60 +si	4903	5127	5202	3813	4095	4628	5897	5770	5987	5510	5562	5745
	平 均 Mean	4477	4608	4763	3775	3786	4282	5231	5009	5318	5014	4841	5082

變方分析結果：Analysis of Variance:

地點 Locality	變因 Source of Var.	谷 Grain F 值	谷 Grain LSD (kg/ha) 5 %	谷 Grain LSD (kg/ha) 1 %	藁 Straw F 值	藁 Straw LSD (kg/ha) 5 %	藁 Straw LSD (kg/ha) 1 %
宜蘭 Ilan	肥料 Fert.	15.39**	350	477	41.59**	395	538
	品種 Var.	3.70**	571	1095	8.40**	91	175
	肥料×品種 Fert.×Var.	0.08			0.71		
桃園 Taoyuan	肥料 Fert.	9.71**	340	544	11.03**	129	247
	品種 Var.	26.48**	113	217	2.31	149	285
	肥料×品種 Fert.×Var.	2.10*			2.12**		
樹林 Sulin	肥料 Fert.	3.07*	417	568	20.87**	488	660
	品種 Var.	4.51**	109	209	19.10**	153	294
	肥料×品種 Fert.×Var.	0.75			1.25		

註Note 1 ：*表示達到 5 %顯著標準 Represent 5% significant level.

**表示達到 1 %顯著標準 Represent 1% Significant level.

註Note 2 ：理論F 値・肥料 Theoretical F-Value. Fertilizer (5% 2.71, 1% 4.10.) 品種 Variety (5 %2.48, 1 %3.56) 肥料×品種 Fert.×Var. (5 %1.70, 1 %2.11)

表2　58年第一期作，五品種各肥料處理區之谷藁產量（公斤/公頃）

Table 2: The first crop, 1969, grain and straw yields of the five vaveties under different fertilizer treatments

地點 Locality	處理 Treatment	谷產量 Grain yield (kg/ha)						藁產量 Straw yield (kg/ha)					
		臺中65 Tai-chung 65	新竹56 Hsin-chu 56	臺南5 Tai-nan 5	矮脚尖 Aich-iaw chien	臺中秈2 Tai-chung Shen 2	平均 Mean	臺中65 Tai-chung 65	新竹56 Hsin-chu 56	臺南5 Tai-nan 5	矮脚尖 Aich-iaw chien	臺中秈2 Tai-chung Shen2	平均 Mean
宜蘭 Ilan	1. 100-60-60	4800	4990	4700	5730	5530	5150	3850	4035	4485	3865	4085	4064
	2. 0-60-60	2620	2475	2555	2820	3110	2716	1710	1595	2190	1300	1690	1697
	3. 100-0-60	4815	5045	4860	5380	5150	5050	3890	3905	4360	4110	3650	3983
	4. 100-60-0	4990	5135	4935	5180	5770	5206	3990	3940	4445	3860	4230	4093
	5. 120-60-60	5495	5460	5280	6110	6010	5671	4865	4760	5265	4270	4550	4742
	6. 120-60-60 +si	5425	5560	5280	5760	5780	5561	4575	4530	4950	4100	4110	4453
	平均 Mean	4691	4777	4602	5163	5225	4892	3813	3794	4283	3584	3719	3839
桃園 Taoyuan	1. 100-60-60	4350	4125	4163	4688	5044	4474	4875	4856	4969	4763	4875	4868
	2. 0-60-60	3319	3056	3037	4256	3562	3446	3188	2925	3019	3188	3188	3102
	3. 100-0-60	4500	4294	4143	4987	4969	4579	5025	4875	5287	4981	4556	4945
	4. 100-60-0	4256	4031	3581	4706	4819	4279	5494	4631	3225	5064	5081	4699
	5. 120-60-60	4725	4251	4237	4726	4912	4571	5963	4387	5062	4800	5119	5066
	6. 120-60-60 +si	5062	4781	4481	4875	5288	4879	5813	5588	5381	5663	5775	5644
	平均 Mean	4369	4090	3940	4706	4766	4374	5060	4544	4491	4743	4766	4721
樹林 Sulin	1. 100-60-60	3945	3615	4740	4495	4600	4279	5850	4750	6500	4400	4600	5220
	2. 0-60-60	4205	4260	5535	4155	4370	4505	3500	3500	4500	4200	4750	4050
	3. 100-0-60	4515	3940	4530	4360	4330	4335	5250	4750	5800	4900	5000	5140
	4. 100-60-0	4170	4640	4900	4530	4580	4564	4750	5000	6200	5600	5500	5410
	5. 120-60-60	3785	3700	5025	4515	4770	4359	4500	4500	6800	5000	4750	5110
	6. 120-60-60 +si	4235	3850	4930	4710	4620	4469	5500	4400	5300	5500	5000	5140
	平均 Mean	4142	4001	4943	4460	4545	4418	4892	4483	5850	4933	4933	5018
三處平均 Mean	1. 100-60-60	4365	4243	4534	4971	5058	4634	4858	4547	5318	4343	4520	4717
	2. 0-60-60	3381	3264	3709	3744	3681	3556	2799	2673	3236	2896	3209	2963
	3. 100-0-60	4610	4426	4511	4909	4816	4655	4722	4510	5149	4664	4402	4689
	4. 100-60-0	4472	4602	4472	4805	5056	4682	4745	4524	4623	4843	4937	4734
	5. 120-60-60	4668	4472	4847	5117	5231	4867	5109	4549	5709	4690	4806	4969
	6. 120-60-60 +si	4907	4730	4897	5115	5229	4976	5296	4839	5210	5088	4962	5079
	平均 Mean	4401	4290	4495	4776	4845	4561	4588	4274	4874	4933	4933	5018

變方分析結果：Analysis of Variance:

地點 Locality	變因 Source of var.	谷 Grain F 值	谷 Grain LSD (kg/ha) 5 %	谷 Grain LSD (kg/ha) 1 %	藁 Straw F 值	藁 Straw LSD (kg/ha) 5 %	藁 Straw LSD (kg/ha) 1 %
宜蘭 Ilan	肥料 Fert.	162.75**	253	346	132.48**	279	381
	品種 Var.	25.28**	74	142	15.31**	89	170
	肥料品種 Fert.×Var.	1.39			1.06		
桃園 Taoyuan	肥料 Fert.	33.51**	803	1,095	4.68**	1,656	2,258
	品種 Var.	23.06**	316	605	2.33	550	1,055
	肥料×品種 Fert.×Var.	1.13			1.16		
樹林 Sulin	肥料 Fert.	1.64	317	432			
	品種 Var.	15.11**	125	240			
	肥料×品種 Fert.×Var.	1.52					

註Note 1:*表示達到5%顯著標準 Represent 5% significant level.

**表示達到1%顯著標準 Represent 1% significant level.

註Note 2:理論F值・肥料 Theoretical F-value, Fertilizer (5%2.71, 1%4.10) 品種 Variety (5%2.48, 1%3.56) 肥料×品種 Fert.×Var. (5%1.70, 1%2.11)

表3 58年第二期作，五品種各肥料處理區之谷藁產量 (公斤/公頃)

Table 3: The second crop, 1969, grain and straw yields of the five varieties under different fertilizer treatments.

地點 Locality	處理 Treatment	谷產量 Grain yield (kg/ha) 臺中65 Tai-chung 65	新竹56 Hsin-chu 56	臺南5 Tai-nan 5	矮脚尖 Aich-iaw chien	臺中秈2 Tai-chung shen 2	平均 Mean	藁產量 Straw yild (kg/ha) 臺中65 Tai-chung 65	新竹56 Hsin-chu 56	臺南5 Tai-nan 5	矮脚尖 Aich-iaw-chien	臺中秈2 Tai-chung shen 2	平均 Mean
宜蘭 Ilan	1. 100-60-60	2545	3110	3605	4215	4460	3587	4845	4635	4365	5095	5290	4846
	2. 0-60-60	2155	2230	2645	3120	3270	2684	2795	2390	2745	2720	2860	2702
	3. 100-0-60	3290	3095	3775	4155	4490	3761	4860	4855	5200	5200	4640	4951
	4. 100-60-0	2365	3115	3525	4615	4435	3611	4570	4755	5035	4780	4515	4731
	5. 120-60-60	2380	3165	3955	4055	4455	3602	5385	4925	5375	5025	5105	5163
	6. 120-60-60 +si	2795	3550	3900	4370	4595	3842	5515	5360	5115	5230	5165	5277
	平均 Mean	2588	3044	3568	4088	4284	3515	4662	4487	4639	4675	4596	4612

桃園 Taoyuan	1. 100-60-60	4080	4285	4210	3320	3280	3835	4610	5365	4725	4800	4655	4831
	2. 0-60-60	3630	3500	3595	3160	3300	3437	3470	3555	3525	3490	3335	3475
	3. 100-0-60	4160	3850	4050	2840	2925	3565	5180	5090	4920	5330	5160	5136
	4. 100-60-0	4255	4065	4190	3140	3240	3777	5160	5010	5105	5120	4860	5051
	5. 120-60-60	4280	3990	4000	2855	3065	3642	5140	5330	5345	5200	4952	5187
	6. 120-60-60 +si	4620	4280	4435	3170	3305	3962	5655	5635	5345	5375	5235	5449
	平均 Mean	4170	3995	4083	3081	3186	3703	4869	4998	4828	4886	4694	4855
樹林 Sulin	1. 100-60-60	3905	4270	4595	3120	3510	3880	5650	5425	6375	6200	5600	5850
	2. 0-60-60	3895	4385	4235	3540	3720	3955	5050	4800	5000	5300	5350	5100
	3. 100-0-60	4065	4010	4435	3450	3350	3862	4625	4975	5875	5850	5550	5375
	4. 100-60-0	4520	4485	4305	3460	3630	4080	5300	5430	5975	6350	6350	5881
	5. 120-60-60	4085	4090	4520	3220	3100	3803	5250	5150	6175	6650	5350	5771
	6. 120-60-60 +si	4330	4455	3860	3270	3360	3855	5225	5150	5850	5850	5700	5535
	平均 Mean	4133	4282	4325	3343	3445	3906	5180	5155	5858	6300	5650	5576
平均 Mean	1. 100-60-60	3510	3888	4137	3552	3750	3767	5035	5142	5155	5365	5182	5042
	2. 0-60-60	3227	3372	3492	3273	3430	3359	3772	3582	3757	3837	3848	3759
	3. 100-0-60	3838	3652	4087	3482	3588	3729	4888	4973	5332	5460	5117	5154
	4. 100-60-0	3712	3888	4008	3738	3768	3823	5010	5065	5372	5417	5242	5221
	5. 120-60-60	3582	3748	4167	3377	3540	3683	5258	5135	5632	5625	5125	5355
	6. 120-60-60 +si	3915	4095	4065	3603	3753	3886	5465	5382	5403	5485	5367	5420
	平均 Mean	3631	3774	3993	3504	3638	3708	4905	4880	5109	5198	4980	4992

變方分析結果：Analysis of Variance.

地點 Locality	變因 Source of Var.	谷 Grain			藁 Straw		
		F 値	LSD (kg/ha)		F 値	LSD (kg/ha)	
			5 %	1 %		5 %	1 %
宜蘭 Ilan	肥料 Fert.	52.91**	170	232	78.80**	319	435
	品種 var.	68.70**	112	215	0.91	105	201
	肥料×品種 Fert.×Var.	6.40**			1.59		
桃園 Taoyuan	肥料 Fert.	7.59**	206	280	4.73**	960	1,309
	品種 Var.	157.97**	55	105	1.47	93	179
	肥料×品種 Fert.×Var.	3.53**			1.15		

樹　林 Sulin	肥料 Fert.	0.58	382	521	1.92	615	838
	品種 Var.	31.30**	111	213	27.33**	101	178
	肥料×品種 Fert.×Var.	1.14			2.54**		

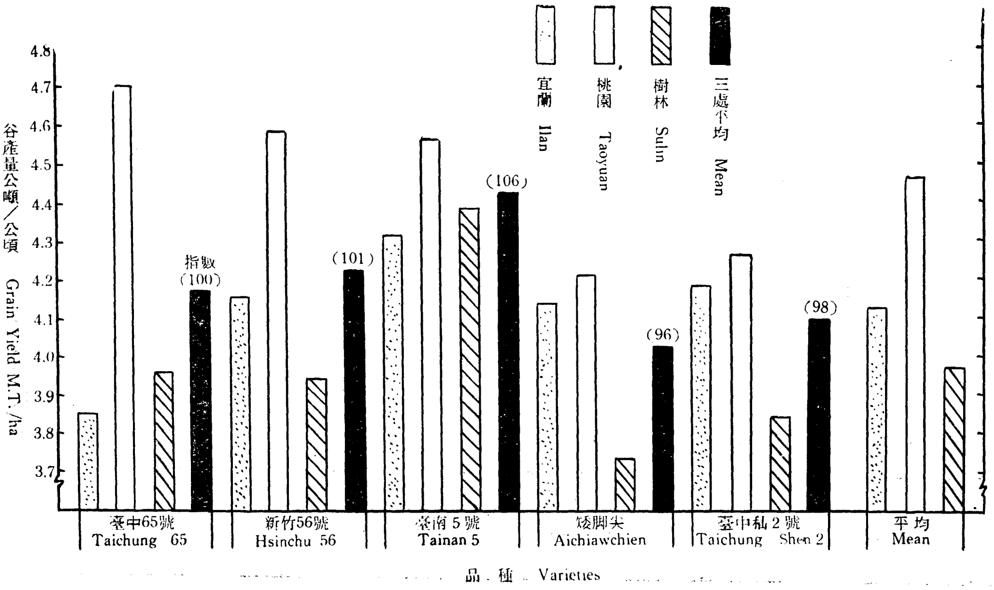
註 Note 1: *表示達到5%顯着標準 Represent 5% significant level

**表示達到1%顯着標準 Represent 1% significant level

註 Note 2: : 理論F值。Theoretical F-Value. 肥料 Fertilizer (5%2.71, 1%4.10) 品種 Variety (5%2.48, 1%3.56) 肥料×品種 Fert.×Var. (5%1.70, 1%2.11)

圖1　五品種在各地土壤之稻谷產量 (三期作平均，公噸/公頃)

Fig. 1: Grain yields of the five varieties at different soils (Mean of 3 crops, M.T./ha)



田間試驗在北部三處試驗地經過三期作即9個試驗之稻谷產量變方分析結果（表1.2.及3），9個試驗之品種間差異均達到1%顯著標準。9個試驗之平均結果（圖1）爲臺南5號產量最高4.42公噸/公頃，新竹56號次之4.22公噸/公頃，第三爲臺中65號4.17公噸/公頃，第四爲臺中秈2號 4.09公噸/公頃，第五爲矮脚尖4.02公噸/公頃。

若以期作別比較各品種產量之三處試驗平均結果時，57年第二期作及58年第二期作有上述順序之外，58年第一期作之結果爲秈稻比梗稻佳，產量順序爲臺中秈2號>矮脚尖>臺南5號>臺中65號>新竹56號。

若以試驗地點比較時，在桃園臺中65號之產量在各期作相當穩定，產量均最佳。在宜蘭及樹林以臺南5號爲最佳。

表4　五品種在各地土壤之三要素肥料稻谷增產率（三期作平均）

Table 4: Percentage grain yield of fertilizers of the five varieties at different soils (Mean of 3 crops)

地點 Locality	肥料 Fertilizer	臺中65 Taichung 65	新竹56 Hsinchu 56	臺南5 Tainan 5	矮脚尖 Aichiaw chien	臺中秈2 Taichung Shen 2	五品種平均 Mean
宜蘭 Ilan	氮肥 N	45.2%	57.7%	52.4%	53.7%	42.4%	50.8%
	磷肥 P	−10.6%	−1.7%	−6.1%	1.1%	1.1%	−3.1%
	鉀肥 K	−0.9%	−2.1%	−1.3%	4.5%	−2.2%	−1.0%
桃園 Taoyuan	氮肥 N	22.5%	27.8%	28.4%	8.7%	15.3%	20.0%
	磷肥 P	−3.6%	3.9%	0.7%	2.7%	2.3%	0.9%
	鉀肥 K	−4.0%	2.7%	10.5%	2.3%	−0.6%	2.0%
樹林 Sulin	氮肥 N	7.4%	5.1%	5.7%	2.7%	2.0%	4.4%
	磷肥 P	−3.2%	5.6%	3.1%	2.0%	6.1%	2.8%
	鉀肥 K	−4.0%	−7.7%	2.8%	−4.8%	−1.7%	−3.0%
三處平均 Mean	氮肥 N	22.3%	24.7%	23.8%	19.1%	18.5%	21.7%
	磷肥 P	−5.6%	6.3%	−3.7%	1.6%	3.0%	−0.4%
	鉀肥 K	−4.1%	−2.7%	3.8%	3.2%	−4.7%	−2.2%

註 Note：肥料對稻谷增產率以各肥料處理區之稻谷產量如下列公式計算之。

Percentage yield of fertilizes was calculated from the grain yield of the fertilizer plot using following equations.

1.氮肥增產率(% yield of N fertilizer)=(NPK)—(PK)/(PK)×100%

2.磷肥增產率(% yield of P fertilizer)=(NPK)−(NK)/(NK)×100%

3.鉀肥增產率(% yield of K fertilizer)=(NPK)−(NP)/(NP)×100%

肥料處理對稻谷產量之影響，由變方分析之結果（表1,2及3），可知9次試驗中（3處×3期作），6次達到1％顯著標準，1次達到5％顯著標準（樹林57年2期），另2次未達顯著標準者均在樹林（58年1期及2期）。肥料×品種連應有3次達到顯著標準。

氮肥有顯著的稻谷增產效果以外，磷鉀肥在本試驗地土壤均無增產效果（圖2）。氮肥對稻谷增產率（表4）爲宜蘭51％，桃園20％，樹林最低僅4％，三處平均爲22％。據樹林試驗地附近一帶水田之調查，該地區紫雲英栽培相當普遍，而水田施用綠肥之關係，一般氮肥施用量甚少，所以本試驗亦顯示氮肥之效應很低。若以品種比較氮肥效應時，由表4可知梗稻比秈稻氮肥之增產爲高，臺中65、新竹56號、臺南5號之氮肥增產率爲22％至25％，矮脚尖、臺中秈2號各爲19％。

平均磷肥之增產率爲— 0.4％，鉀肥之增產率爲— 2.2％。以品種比較時，新竹56號之磷肥效應較大，即 6.3％之磷肥增產率；鉀肥之效應以臺南5號爲大，有3.8％之鉀肥增產率。表4之有關增產率平均數字均由稻谷產量之平均數字計算之，並不直接做增產率之平均。對磷鉀肥無效應之土壤，如本試驗地水田，似可施用稍少量之磷鉀肥，以便維持土壤肥力就够了。

圖 2　肥料處理區在各地土壤之稻谷產量（三期作平均，公噸/公頃）

Fig. 2: Grain yields of the fertilizer treatment plots at different soils (Mean of 3 crops, M.T./ha)

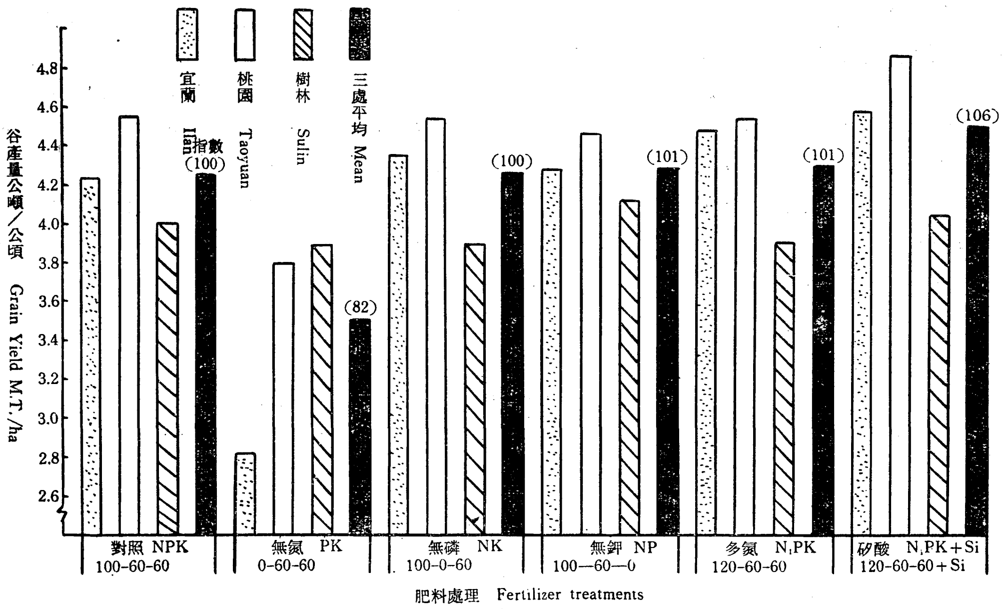
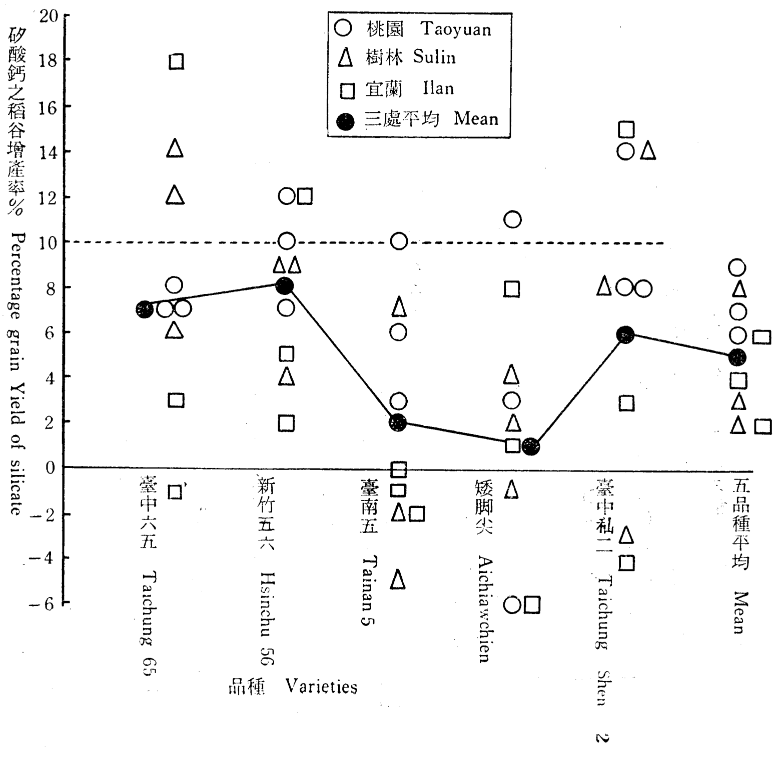


圖 3　五品種在各地土壤之矽酸鈣稻谷增產率

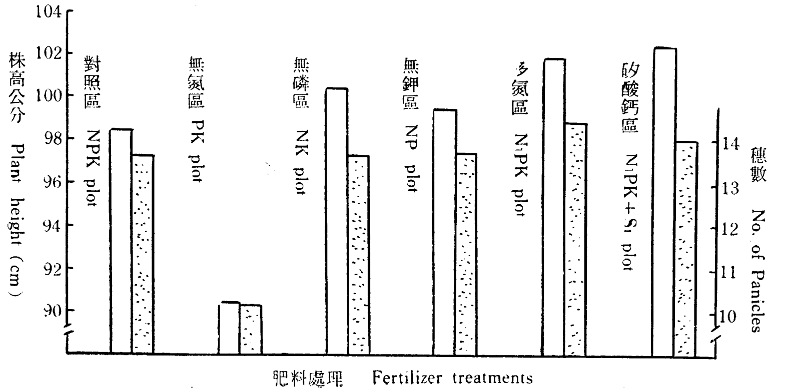
Fig. 3: Percentage grain yield of silicate slag of the five varieties at different soils

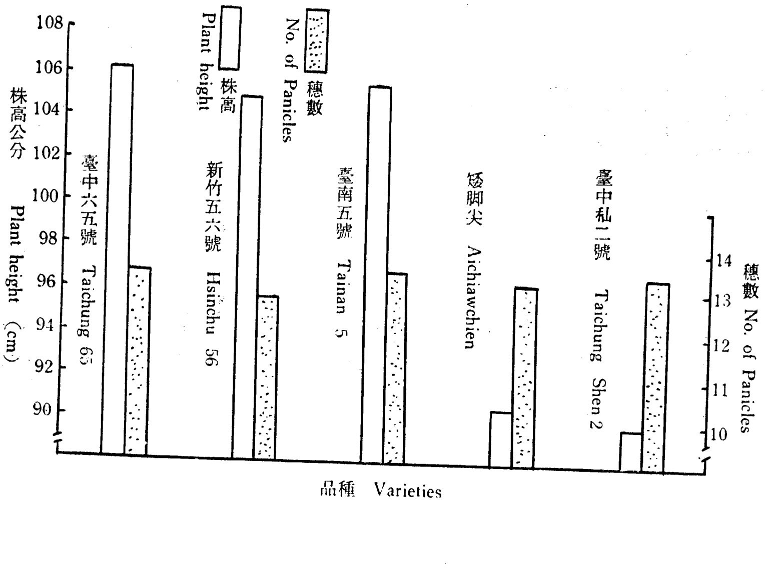


矽酸鈣對稻谷增產效果，以土壤、期作、品種不同，其增產幅度變化很大。第 5 處理區（120－60－60）稻谷產量做爲對照而比較第 6 處理矽酸鈣施用區（120-60-60＋Si）之稻谷增產率列於圖 3。由此可明瞭共 45個試驗中（3 處試驗× 3 期作× 5 個品種），矽酸鈣無效果者（增產率0以下）有11個，增產率 1 %至 9 %者有32個，增產率10%以上者有11個，總平均增產率爲 5 %。以經濟立場計算矽酸鈣施用之增產純益時（以每公頃施用矽酸鈣1.5公噸，即1,800元，稻谷價格每公斤 4.8元計算），每公頃應有 400公斤以上之稻谷增產才能得經濟上利益。在本試驗地水田之產量情況下，應有 10%以上稻谷增產時才可得增產純益，則45個試驗中11個，約四分之一之試驗可得增產純益。若以全部45個試驗平均做計算時，即平均增產率 5 %計算者，矽酸鈣之施用經濟上並不合算。依土壤不同，矽酸鈣效果有異，桃園紅壤平均可得 7 %增產，宜蘭粘板岩冲積土及樹林砂頁岩冲積土各得 4 %增產。品種間對矽酸鈣效果亦顯示差異，新竹56號效果最佳得 8 %增產，臺中65號次之得 7 %，臺中秈 2 號得 6 %，臺南 5 號及矮脚尖較差各得 2 %及 1 %增產。

圖 4　肥料及品種處理區之株高及每欉穗數

Fig. 4: Plant height and number of panicles per hill of the fertilizer and variety treatment plots





水稻收穫物株高及每欉穗數，三期試驗之平均（總共1500欉之調查數字平均）列於圖 4 。肥料處理中，無氮區顯著的降低株高及穗數，而多氮區可提高株高及穗數。矽酸鈣之施用稍可增加株高但稍減少穗數。以品種比較時，兩種秈稻均比粳稻株高甚低之矮性稻，品種株高之順序爲臺中65號>臺南 5 號>新竹56號>臺中秈 2 號>矮脚尖。品種穗數之順序爲臺中65號＝臺南 5 號＝臺中秈 2 號>矮脚尖>新竹56號。

表 5　水稻收穫物五品種之三要素含量 (烘乾物%)

Table 5: Three elements content of rice plants of the five varieties at harvesting

期作 Crop	要素 Element	臺中65號 Taichung 65		新竹56號 Hsinchu 56		臺南5號 Tainan 5		矮脚尖 Aichia-wchien		臺中秈2號 Taichung Shen 2		平均 Mean	
		藁 Straw	谷 Grain	藁 Straw	谷 Grain	藁 Straw	谷 Grain	藁 Straw	谷 Grain	藁 Straw	谷 Grain	藁 Straw	谷 Grain
57年2期 2nd Crop 1968	N %	0.75	1.16	0.76	1.18	0.80	1.13	0.85	1.40	0.85	1.40	0.80	1.26
	P %	0.094	0.245	0.092	0.250	0.097	0.240	0.118	0.268	0.113	0.262	0.103	0.253
	K %	1.61	0.50	1.68	0.49	1.63	0.47	1.98	0.49	2.05	0.48	1.79	0.48
58年1期 1st Crop 1969	N %	0.63	1.13	0.67	1.11	0.60	1.01	0.63	1.28	0.65	1.18	0.63	1.17
	P %	0.123	0.248	0.124	0.254	0.124	0.242	0.113	0.253	0.119	0.266	0.121	0.256
	K %	1.67	0.44	1.65	0.40	1.68	0.37	2.18	0.37	2.24	0.38	1.89	0.40
58年2期 2nd Crop 1969	N %	0.91	1.29	0.86	1.31	0.94	1.27	0.96	1.67	0.96	1.65	0.92	1.44
	P %	0.137	0.268	0.138	0.260	0.167	0.253	0.150	0.291	0.146	0.299	0.147	0.274
	K %	2.18	0.41	2.16	0.44	2.15	0.40	2.55	0.35	2.59	0.36	2.29	0.39
三期作平均 Mean of 3 Crops	N %	0.76	1.19	0.76	1.20	0.78	1.14	0.81	1.60	0.822	1.41	0.79	1.29
	P %	0.118	0.255	0.118	0.255	0.129	0.245	0.127	0.271	0.126	0.276	0.124	0.261
	K %	1.82	0.45	1.83	0.44	1.82	0.42	2.24	0.40	2.30	0.41	1.99	0.42

註 note ：本數字爲 6 個肥料處理及三處試驗地之平均。The figures show the mean of 6 fertilizer treatments and 3 localities

由表 5 可知水稻收穫物之三要素含量，在相同粳稻或秈稻之間相差不多。粳稻藁之平均氮素、磷素、鉀素含量各爲0.76～0.78%，0.118～0.129%，1.82～1.83%；粳稻谷各爲 1.14～1.20%，0.245～0.255%，0.42～0.45% 。秈稻之三要素含量比粳稻者頗高，可知秈稻吸收三要素量較多。秈稻藁之氮素、磷素、鉀素含量各爲0.81～0.82%，0.126～0.127%，2.24～2.30%；秈稻谷各爲 1.41～1.60%，0.271～0.276%，0.40～0.41%。

圖 5　各肥料處理區及土壤之水稻收穫物三要素含量

Fig. 5: Three element contents of rice plants at harvesting from different fertilizer treatments and soils

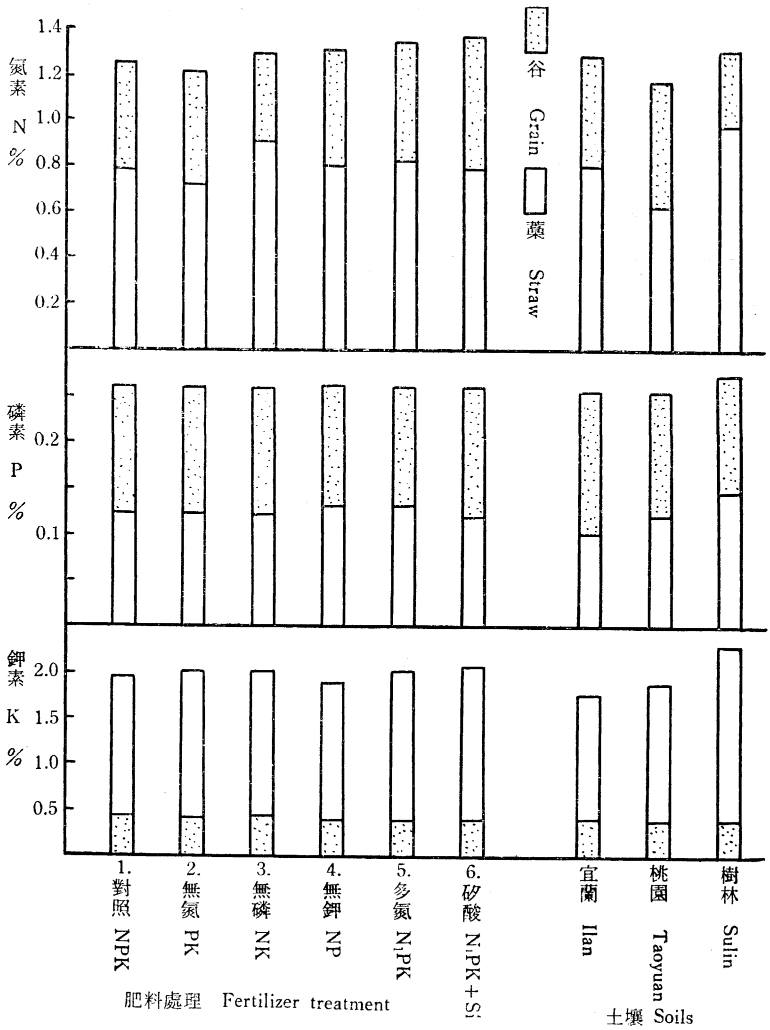


圖 5 表示肥料處理及土壤對水稻三要素含量之影響，此爲三期作試驗之平均結果。肥料處理以無氮區、多氮區及無鉀區可影響其氮素及鉀素含量，又矽酸施用可減低稻藁之氮含量。一般肥料處理影響其稻藁成分比稻谷成分大。關於土壤更有影響，如宜蘭粘板岩冲積土之水稻鉀素含量頗低，桃園紅壤之水稻爲氮素及鉀素含量低，樹林砂頁岩冲積土之水稻三要素含量均高。

關於水稻收穫物之矽酸含量，將五品種及三處試驗地土壤之平均水稻矽酸含量及矽酸鈣之稻谷增產率列於圖 6 。以品種比較水稻矽酸含量時，秈稻比稉稻爲高，秈稻間之矽酸含量之順序爲矮脚尖＞臺中秈 2 號；稉稻間爲臺南 5 號＞新竹56號＞臺中65號。若以土壤比較水稻矽酸含量時，其順序爲樹林＞宜蘭＞桃園。另以矽酸鈣之稻谷增產率比較時，其增產率順序剛與上面之矽酸含量順序相反，即秈稻爲矮脚尖＜臺中秈 2 號，稉稻爲臺南 5 號＜臺中65號＜新竹56號，土壤爲樹林＝宜蘭＜桃園。換言之，臺南 5 號比新竹56號（增產 8 %）或臺中65號（增產 7 %）之矽酸含量高而其矽酸鈣效果低（增產 4 %）。可能臺南 5 號，品種特性對土壤中矽酸之吸收能力强，而依矽酸鈣施用所增加之水稻矽酸含量，臺南 5 號比新竹56號或臺中65號爲低，所以臺南 5 號之矽酸鈣之施用效果不大。

圖 6 五品種及各土壤之矽酸鈣效果及其水稻之矽酸含量

Fig. 6: Effectiveness of silicate slag on the five varieties and soils and their silica content of the plants

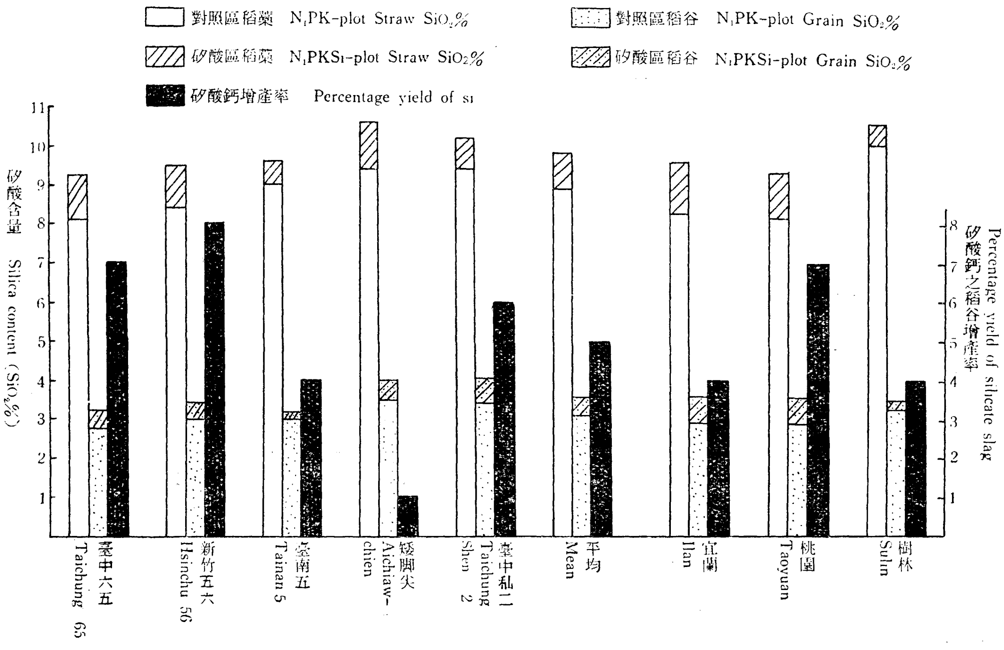
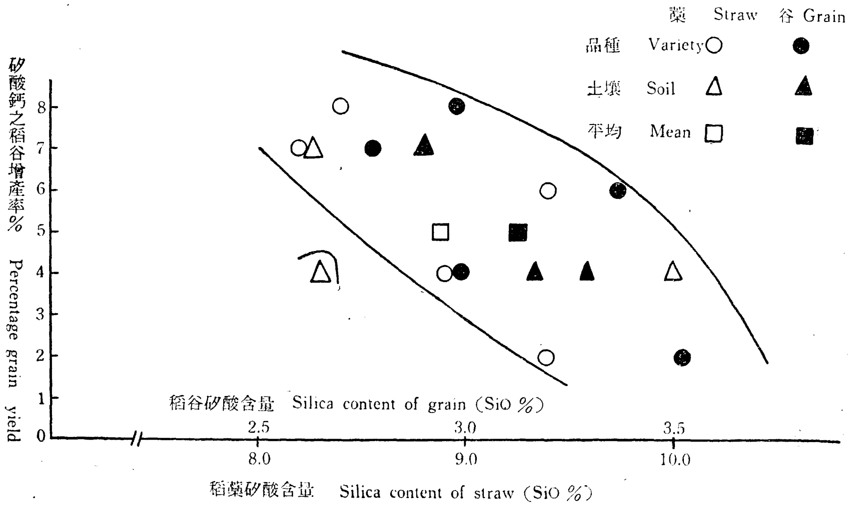


圖 7 矽酸鈣稻谷增產率與水稻矽酸含量之關係

Fig. 7: Relationship between silica content of the plants and percentage yield of silicate slag



就不同三種土壤及五個品種之平均水稻（對第5處理 N_1PK 區） 矽酸含量與矽酸鈣之稻谷增產率之關係列於圖7。由此可看出，水稻矽酸含量與稻谷增產率有負的相關存在。稻谷增產率對稻稾 SiO_2%及稻谷增產率對稻谷 SiO_2% 之相關係數(r)分別計算結果，前者 r＝－0.57.，後者 r＝－0.70。故可明瞭一般水稻矽酸含量愈低者，其矽酸鈣施用效果愈大。

圖8：五品種及各土壤之水稻三要素吸收量（58年1期）

Fig. 8: Amounts of N, P and K absorbed by the plants of five varieties and at different soils (lst crop, 1969)

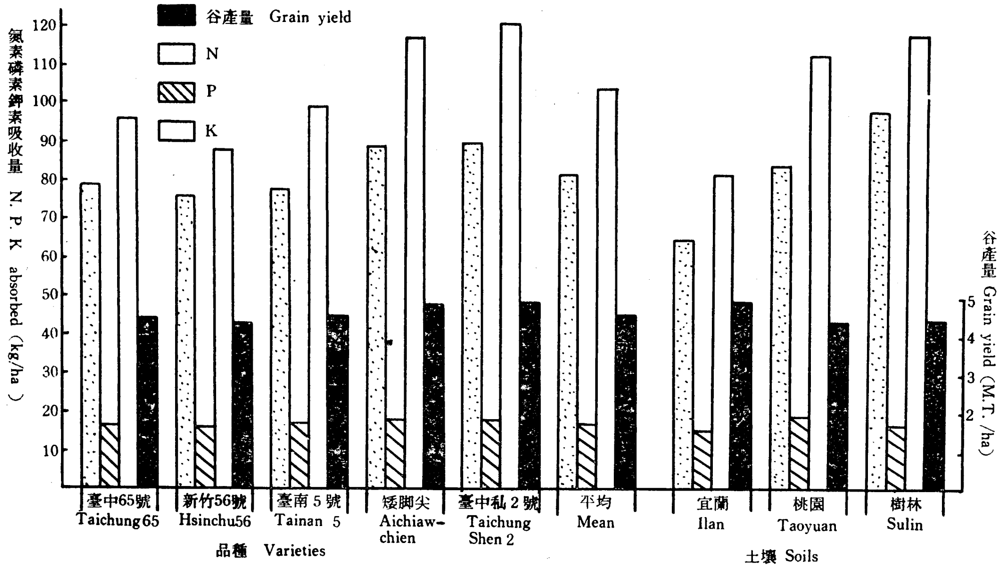
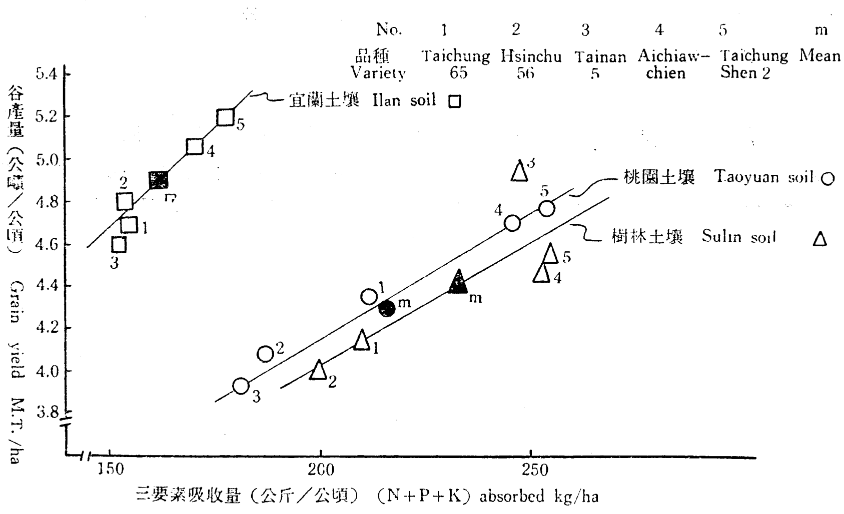


圖9：五品種之稻谷產量與三要素吸收量之關係

Fig. 9: Relationship between grain yield and NPK absorbed by the five varieties



關於水稻三要素吸收量，由58年第一期作試驗資料所計算結果列於圖8。秈稻之氮素、磷素及鉀素之吸收量均比稉稻者爲高，但秈稻之間或稉稻之差異較小。臺中65號、新竹56號、臺南5號、矮脚尖及臺中秈2號五品種之氮素吸收量，各爲78.76，76.23，77.87，89.13及89.97公斤/公頃。磷素吸收量各爲16.58，16.34，16.81，17.70及18.20公斤/公頃。鉀素吸收量各爲 96.36，87.72，99.40，116.72及120.82公斤/公頃。依不同土壤之三要素吸收量比品種間之差異更大，如宜蘭水稻之磷素吸收量較大之外，樹林及桃園水稻之氮素及鉀素吸收量遙高於宜蘭。

另將稻谷產量與三要素吸收量（氮素、磷素、鉀素總吸收量）之關係列於圖9（58年1期資料）。由此可知，在同一土壤水稻產量愈高者，其三要素吸收量亦愈多。水稻三要素吸收量在土壤間之差異甚大，在樹林及桃園土壤之三要素吸收量比宜蘭土壤者頗高。

表6：生產稻谷每1,000公斤時水稻由土壤所吸收之三要素量（公斤）

Table 6. Amounts of NPK removed by the plants from soils per 1000kg of grain production (kg)

要素 Element	品種 Varieties: 臺中65 Taichung 65	新竹56 Hsinchu 56	臺南5 Tainan 5	矮脚尖 Aichiaw-chien	臺中秈2 Taichung Shen 2	土壤 Soils: 宜蘭 Ilan	桃園 Taoyuan	樹林 Sulin	平均 Mean
氮素N	17.90	17.77	17.30	18.65	18.55	13.25	19.31	22.17	18.07
磷素P	3.77	3.81	3.74	3.70	3.75	3.19	4.30	3.85	3.76
鉀素K	21.90	20.45	22.09	24.42	24.91	16.73	25.85	26.66	22.85

註 note：資料由58年第一期作試驗結果計算之。The data come from the results of the experiment of lst crop,1969.

另計算水稻生產稻谷每1,000公斤時由土壤所吸收之三要素量之結果列於表6。生產稻谷每1,000公斤時水稻之氮素、磷素及鉀素吸收量各爲18.07，3.76及22.85公斤，則按此吸收量程度，若每公頃水田有5,000公斤稻谷產量者5倍計算，即水稻由土壤吸收之氮素爲90，磷素爲19，鉀素爲114公斤/公頃。秈稻比稉稻氮素、鉀素之吸收量較多之外，依不同土壤之差異更大，即在樹林及桃園之水稻比宜蘭之水稻其三要素吸收量較高。

表7　五品種及各土壤之水稻之肥料吸收率（58年1期）

Table 7: Fertilizer absorption rate of rice of five varieties at different soils (lst crop. 1970)

肥料 Fertilizer	品種 Variety / 土壤 Soil	臺中65號 Taichung 65	新竹56號 Hsinchu 56	臺南5號 Tainan 5	矮脚尖 Aichiaw-chien	臺中秈2號 Taichung Shen 2	平均 Mean
氮肥 N fertilier	宜蘭 Ilan	34.0%	36.5%	30.6%	41.6%	36.6%	35.8%
	桃園 Taoyuan	27.0%	29.6%	24.1%	16.4%	46.2%	28.7%
	樹林 Sulin	23.2%	9.8%	0.3%	12.8%	14.7%	12.0%
	平均 Mean	27.7%	25.3%	18.3%	23.6%	32.5%	25.5%

磷肥 P fertilizer	宜蘭 Ilan	3.3%	− 8.2%	− 4.7%	− 0.2%	5.5%	− 0.9%
	桃園 Taoyuan	− 9.3%	3.4%	− 1.8%	− 0.8%	0.7%	− 1.5%
	樹林 Sulin	− 1.5%	− 6.8%	− 14.9%	− 3.8%	4.9%	− 4.4%
	平均 Mean	− 2.5%	− 3.8%	− 7.1%	− 1.6%	3.7%	− 2.3%
鉀肥 K fertilizer	宜蘭 Ilan	25.2%	1.4%	− 1.2%	1.2%	16.6%	8.7%
	桃園 Taoyuan	24.8%	33.5%	72.9%	16.3%	− 10.4%	27.4%
	樹林 Sulin	45.8%	− 3.0%	− 14.6%	− 46.2%	− 19.9%	− 7.6%
	平均 Mean	31.9%	10.6%	19.0%	− 9.6%	− 4.6%	9.5%

註Note：水稻之肥料吸收率之計算 Calculation of absorption rate of fertilizer

(1) 氮肥吸收率 Absorption rate of N fertilizer $= \dfrac{\text{(NPK) 區氮吸收量 N absorbed} - \text{(PK)區氮吸收量 N absorbed}}{\text{施氮量 Amount of N applied}} \times 100\%$

(2) 磷肥吸收率 Absorption rate of P fertilizer $= \dfrac{\text{(NPK) 區磷吸收量P absorbed} - \text{(NK) 區磷吸收量 P obsorbed}}{\text{施磷量 Amount of P applied}} \times 100\%$

(3) 鉀肥吸收率 Absorption rate of K fertilizer $= \dfrac{\text{(NPK) 區鉀吸收量K absorbed} - \text{(NP) 區鉀吸收量K absorbed}}{\text{施鉀量 Amount of K applied}} \times 100\%$

肥料施用於土壤之後，究竟被水稻利用多少，由58年第一期作試驗資料所調查之水稻之肥料吸收率列於表 7 。氮肥吸收率，品種以臺中秈 2 號最大，臺南 5 號最小，而土壤以宜蘭最大，樹林最小。同時比較氮肥吸收率與氮肥增產率時可知兩者有密切的相關關係，一般吸收率高者其增產率亦高。氮肥吸收率最高爲42%，平均爲26%，所以每期作我們所施用之氮肥僅四分之一被水稻利用，大部份損失於土壤中或可能以脫氮作用損失於空氣中。

磷肥吸收率平均爲− 2.3 %，表示土壤中已有豐富的磷素，水稻所吸收之磷素全部來自原來之土壤中磷素，並不是磷肥中之磷素，負數之吸收率爲化學分析及調查之誤差所致。鉀肥吸收率平均約10%。實際上水稻之鉀肥增產率爲−1.0 %，即鉀肥無效果，所以此 10%之鉀肥吸收率表示水稻之鉀奢侈吸收(Laxury absorption)，即多餘之吸收而對稻谷生產，並無影響。

四、討　　論

稻作之增產第一條件可以說是選擇多產品種，第二條件是如何進行合理的施肥，因此必需明瞭品種特性與施肥之相互關係才能達到稻作改進之目標，本研究使用粳稻三種即臺中65號，新竹56號，臺南56號及秈稻二種即矮脚尖，臺中秈 2 號，是本省優良品種在本省之栽培面積相當廣。由三處三期作試驗之平均稻谷產量看之，臺南5號產量最優，實際上臺南5號，近年來很受各地農民歡迎，栽培面積已佔了全部秈稻之40%以上(9)。但以試驗地點比較時宜蘭及樹林兩地臺南 5 號爲最佳，桃園仍爲臺中65號最佳，另以期作個別比較時，58年 1 期作臺中秈 2 號及矮脚尖比其他三種粳稻之產量高了10%左右。因此品種之選擇，不僅由各地平均產量或栽培面積來確定，而應考慮到氣候環境及土壤之條件是否適合。

水稻品種之肥料效應不盡相同，可分爲需要少量肥料與多量肥料之品種，常以施肥（尤其氮肥）效果之大小做爲耐肥依據。一般秈稻株高長，施用多肥易倒伏屬於耐肥性弱的品種。田中氏（10）表示耐肥性强的品種稻苗，其植株矮，氮含量高，消耗能量用做蛋白質的合成，而耐肥性弱的品種稻苗，其植株高，氮含量低，消耗能量用做株高的伸長。本研究材料之矮脚尖及臺中秈 2 號爲矮性，產量高，與其他三種粳稻同樣仍屬於耐肥性强的品種，本研究將闡明此五品種間肥料效應及其營養狀態如何。

關於品種之氮肥效果，三期作平均增產率稉稻（22%～25%）比秈稻（19%）大，但在58年1期作秈稻（33%～37%）反而比稉稻（22%～30%）大。因此可知此兩種秈稻在第一期作氮肥效果大而產量高，適合於第一期作栽培。另以土壤比較時，宜蘭之增產率爲51%，桃園20%，樹林4%，可知土壤之氮素供給能量有很大的差異。關於氮肥施用量，品種及土壤兩因素都需要考慮。

磷鉀肥之效果頗低，無法看出品種間之差異如何。一般土壤中磷鉀素在水田還元狀態下比旱田狀態有效化迅速並容易釋放出來給植物利用，所以一般水田之磷鉀肥效果低，比起氮肥之效果差異極大。本研究之田間試驗9次（3處×3期作）中，不但磷鉀肥無效，無磷區之產量比三要素區者高的場合有4次，無鉀區產量高的場合有5次，即磷鉀肥增產率表示負的數字。爲明瞭磷鉀肥之多施是否影響至鈣鎂之缺乏，另分析部份稻槀樣本之鈣鎂含量（未列出資料）。其結果顯示三要素區水稻之鈣鎂含量（Ca 0.219%，Mg 0.149%）比無鉀區者（Ca 0.228%，Mg0.163%）低，但差異不大尚未影響到缺乏之程度。關於磷鉀肥稍有減產之原因是否關聯到其他土壤養分尙待進一步之研究。日本舉辦之肥料試驗，亦有無磷區及無鉀區產量比三要素區產量高的例子出現，即1,200個田間試驗中有20%，即240個出現，山崎氏（11）認爲土壤中三要素以外之其他必需要素不足時，僅靠三要素或各要素不平衡的施肥仍就不能提高產量。

關於水稻營養，在表5，圖5，圖8之結果已提出，秈稻之三要素濃度或吸收量比稉稻爲大，肥料處理稍可影響水稻養分濃度，但土壤之影響比肥料之影響更大。另考察稻谷產量與水稻三要素吸收量之關係（圖9），可知兩者有密切的正相關，產量愈高者三要素吸收量愈多。若計算每生產稻谷1公噸水稻之三要素吸收量時，可知在同一種土壤條件之下，大概有一定的吸收量（表6）。換言之，在6噸產量或在3噸產量之場合，爲了生產1噸稻谷，水稻所需要肥料成分並無多大的差異。此結果顯示頗有興趣的事實，同時啓示我們對稻作增產之施肥問題。高產量水稻必定有多量之養分吸收，但一般多量肥料之施用不一定有高產量之保證。如何使多量肥料被水稻吸收利用應考慮到品種、氣候條件、土壤條件、栽培技術、施肥技術等等問題之綜合研究，才能達到增產之目的。Kemmler 氏（12）報告近年來日本稻谷增產與肥料施用量之增加情況，同時指示在不同產量平準下之三要素吸收，即產量愈高吸收量愈多。關於在日本高產量競賽，稻田每公頃應用肥料約250公斤N，180公斤 P_2O_5，260公斤 K_2O，18噸廐肥與多量含矽物料而獲得糙米10噸之優勝者之成功公佈後，刺激日本學者研究高產量農民之施肥技術，現在此新方向之研究正受各方注意。

矽酸鈣對稻谷增產之效果，日本學者（13,14）曾從事廣汎的研究，至民國44年，日本政府在世界上最先認定矽酸爲肥料，並設定有關矽酸鈣製造之公定規格。近年來本省在農復會補助計劃之下進行矽酸鈣之研究（15），田間試驗結果，顯示其效果依土壤種類不同而異，有效果地點可得6～7%增產，最高可得14%增產，但也有無效果之地點。連深氏（16）報告可溶性矽酸較缺乏之土壤爲紅壤、北部粘板岩冲積土及北中部砂頁岩冲積土。矽酸豐富的土壤爲中部粘板岩冲積土及鹽鹼土。本研究之結果顯示土壤之外品種亦對矽酸鈣之效果有異（圖3,6及7）。矽酸鈣對稻谷增產效果是無疑問的，問題是增產率10%以下之情況，施用日本進口之矽酸鈣在經濟上是否合算。矽酸鈣是鍊鐵工廠所廢棄之鑛滓製造而成，待將來本省南部大鍊鋼工廠建設完成後，矽酸鈣來源及價格沒有問題時，預料矽酸質肥料可大大的貢獻於本省稻作增產。

五、摘　　要

（一）本研究使用五個水稻品種，六個肥料處理，以裂區試驗設計，在北部三處試驗地繼續進行三期作之試驗。變方分析結果顯示9次試驗（3處×3期）中，品種之谷產量差異達到1%顯著標準者9次，肥料處理達到1%顯著標準者6次，達到5%顯著標準者1次。

（二）平均稻谷產量臺南5號最高4.42公噸/公頃，新竹56號次之 4.22 公噸/公頃，第三爲臺中65

號4.17公噸/公頃，第四爲臺中秈2號4.09公噸/公頃，第五爲矮脚尖4.02公噸/公頃。

若以期作個別比較時，57年二期及58年二期谷產量即有上述順序之外，58年一期秈稻比稉稻佳，產量順序爲臺中秈2號>矮脚尖>臺南5號>臺中65號>新竹56號。若以土壤比較時，在桃園臺中65號之產量最佳而各期作都相當穩定，宜蘭及樹林仍以臺南5號爲最佳。

(三) 氮肥有顯著的稻谷產量效果以外，磷鉀肥在本試驗地土壤均無增產效果。氮肥之稻谷增產率宜蘭51%，桃園20%，樹林最低僅4%，第二期作稉稻增產率比秈稻爲高，第一期作反而秈稻比稉稻爲高，平均氮肥增產率爲22%。

(四) 秈稻之三要素濃度及三要素吸收量比稉稻者大，肥料處理可影響水稻三要素吸收量之外，土壤之影響更大。在同一種土壤稻谷產量與三要素吸收量有密切的正相關關係。

(五) 水稻之平均氮肥吸收率爲25.5%，磷肥吸收率爲−2.3%，鉀肥吸收率爲9.5%，可知水稻所吸收之全部磷素均由土壤中吸收，並不吸收肥料中磷素。水稻之每期作三要素吸收量 $N-P_2O_5-K_2O$ 爲82−39−125公斤/公頃，另換算每生產稻谷1,000公斤時水稻所吸收三要素 $N-P_2O_5-K_2O$ 爲18−8−27公斤。

(六) 矽酸鈣之施用，依不同土壤其增產效果有異之外，品種間亦有差異。在桃園土壤（增產7%）比在宜蘭及樹林（增產各4%）之效果大。品種間之增產率臺中65號（7%），新竹56號（8%），臺南5號（2%），矮脚尖（1%）臺中秈2號（6%）平均5%。矽酸鈣之施用稍有減低水稻氮含量，水稻之矽酸含量愈低，矽酸鈣之效果愈大。

六、參 考 文 獻

(1) Chiu, T.F., S. Lian, and S.C.Hsu (1961):Nutrient absorption by japonica and indica varieties of rice in relation to temperature. Jour. Agr. Research 10:1

(2) 邱再發，李蘭帝，黃文良 (1965) ：臺灣水稻品種之肥料效應試驗（第一報）中華農業會報第51期

(3) Chiu T.F. and L. T. Li. (1965): Varietal difference in fertilizer response and nutrient absorption of rice in Taiwan. Potash Review, Subject 6, 28th Suite, Sep. 1965

(4) 黃文良，李蘭帝 (1966) ：臺灣水稻品種之肥料效應試驗（第二報）農業研究15：4

(5) 楊方平，陳源泉 (1965) ：水稻品種產量對氮肥之效應及期作不同之差異　農業研究14：2

(6) Tsunoda, S. (1964): Varietal characters and fertilizer response of the rice plants. The Mineral Nutrition of The Rice Plants. P401-418, The Johns Hopkins Press, USA.

(7) Chiu, T.F. (1968): Nutrients removal by rice plants in Taiwan. Soils and Fertilizer in Taiwan. P20-26 1968 Ed

(8) 李蘭帝 (1966) ：大量植物樣本氮磷鉀迅速測定法　農業研究15：2

(9) 農林廳 (1970) ：臺灣省第十五次稻作改進會資料（五十九年五月）。

(10) 田中明 (1960) ：稻の形態と機能　松尾孝嶺編　日本農業技術協會刊。

(11) 山崎傳 (1967) ：肥料增施による水稻多收の可能性　日本珪酸石灰肥料協會發刊。

(12) 梁鉅榮 (1970) ：日本水稻之施肥　土壤肥料通訊No. 229 及 No. 230。(原著G. Kemmler; Fertilizer News 14:4)

(13) 日本硅酸石灰肥料協會編 (1968) ：珪カル拾年の步み

(14) 太田道雄 (1964) ；鑛滓の肥料學的利用に關する研究　東京風間書房。

(15) 蘇楠榮 (1969) ：農復會補助計劃之水稻矽酸質肥料試驗資料（未發表）

(16) 連深 (1963) ：矽對水稻之效應（第二報）農業研究12：3。

STUDY ON FERTILIZER RESPONSE AND FERTILIZER ABSORPTION RATE OF MAIN RICE VARIETIES IN TAIWAN[1]

by

T. F. CHIU[2]

Summary

Three japonica and two indica varieties of Taiwan were compared with regard to their response to and absorption of NPK and Si. Field experiments laying out in split plot design with five varieties and six fertilizer treatments were carried out three crops at three localities.

1) The mean grain yields of varieties are as follows: Tainan 5 (japonica) 4.42 ton/ha, Hsinchu 56 (japonica) 4.22 ton/ha, Taichung 65 (japonica) 4.17 ton/ha, Taichung Shen 2 (indica) 4.09 ton/ha, Aichiawchien (indica) 4.02 ton/ha.

Concerning the yields of varieties in each crop season, in the second crops of 1968 and 1969 the same order of the yield as above-mentioned was observed, while in the first crop of 1969, the magnitude of yield is as the following order: Taichung Shen 2 > Aichiawchien > Tainan 5 > Taichung 65 > Hsinchu 56. The two indica rice produced higher yield than japonica rice did in the first crop.

Concerning the yields at each locality, the highest yield variety was Taichung 65 at Taoyuan latosol and Tainan 5 both at Ilan slate alluvial soil and Sulin sandstone shale alluvial soil.

2) Significant response to N fertilizer and no response to P and K fertilizers were found in the experiments. Percent yield of N fertilizer was 51% at Ilan, 20% at Taoyuan, and 4% at Sulin. The japonica rice showed better response to N in the second crop while the indica rice showed better response to N in the first crop. The mean percent yield of N was 22%.

3) The NPK contents and absorption of the plants varied with varieties, fertilizer treatments, and localities. The indica rice absorbed more NPK than the japonica rice did. The soil effect much more greatly than the fertilizer treatment on NPK absorption. The yields were closely correlated with NPK absorption under the same soil condition.

4) The mean absorption rate of N fertilizer was 25.5% and those of P fertilizer and K fertilizer were -2.3% and 9.5% respectively. All of P absorbed by the plants presumably came from soil P and not from fertilizer P. The mean amounts of N-P_2O_5-K_2O absorbed

1. Series No. (Q) 495.

2. Senior Specialist, Taiwan Agricultural Research Institute.

This study is a research program supported by Chung-cheng Scientific Technology Foundation and Taiwan Agricultural Research Center.

by rice for one crop were 82–39–125 kg/ha. The amounts of $N-P_2O_5-K_2O$ removal by rice in terms of the value per 1000 kg of grain yield were 18–8–27 kg.

5) Crop response to silicate slag depended on localities and varieties. 7% of yield increment by silicate slag application was obtained at Taoyuan and 4% each at Ilan and Sulin. The percent yield of the five varieties by silicate slag application are as follows: Hsinchu 56 (8%), Taichung 65 (7%), Taichung Shen 2 (6%), Tainan 5 (2%), Aichiawchien (1%). Silicate slag application decreased N content of the plants. It was observed that the plants with lower silica content showed higher response to silicate slag.

苗栗以北地區水田土壤肥力測定結果之研究[1]

陳 春 泉[2]

一、前 言

本省水田土壤肥力測定(1)，過去盆栽試驗，有效磷之速測，用 Sunder, Olsen 及 Bray's No. 1 諸法；有效鉀之速測，採醋酸銨法及 Mehlich 法，皆可應用。關於磷之相關係數為 0.40 至 0.96，對於鉀自0.08至0.95，絕大部分相關達 1 %顯著度，乃用 Bray's No.1 法以測磷， Mehlich 法以測鉀。又田間試驗粘板岩冲積土、砂岩、頁岩冲積土及紅壤，相關多達 1 %顯著度。

因過去試驗地點全省僅有一百餘處，尙欠普遍，乃自民國55至57年（1966～68）間，由農復會補助款項，分由高雄、新竹及臺北等改良場，在其轄區內，每期作各試驗20處。其中苗栗以北地區各試驗地（宜蘭在外）共109處，已作土壤剖面調查。為明瞭土壤種類與土壤肥力之關係，將此109處資料，加以整理，統計相關係數164種，以探討各種土壤特性對土壤肥力特性之影響情形，報告於下。

二、試驗方法

（一）田間試驗

1.處理 (1) NP_0K_2 (2) NP_1K_2 (3) NP_2K_2 (4) NP_2K_1 (5) NP_2K_0。

2.肥料用量 N 一期作用 110kg/ha 二期作用 94kg/ha，施用硫酸銨。P_0 K_0 不施磷鉀。P_1K_1, P_2O_5, K_2O 各為36kg/ha。P_2K_2, P_2O_5, K_2O 各為 72kg/ha 。

施肥法與一般試驗相用。

3.田間排列隨機排列，重複 2 次。

（二）土壤速測

1.有效磷 Bray's No.1 法。

2.鉀 Mehlich 法。

3.土樣之採取於第一期整地前取樣，每一試驗地採 0～20 公分深度之表土20點，混合為一個土樣；第二期作不再取樣，於第一期作各小區原處，施肥繼續試驗。

（三）土壤分類

到試驗地鑽探土壤剖面，深度 90cm；調查土壤母質、剖面質地、排水及其他環境因子，再依土壤性質分為下列各類：

1.冲積土

（1）砂頁岩冲積土 此種土壤，大部分分佈於苗栗縣及臺北縣；新竹縣為數甚少。臺北縣淡水以北沿海有 3 處，為安山岩母質及風砂，合併於此。又在樹林及板橋一帶含有少量之粘板岩物質。

A.中質地及中細質地深層土壤，排水尙佳。剖面內具銹斑，一部分排水較佳，土色較黃，銹斑較少。

B.粗質地深層土壤，排水尙佳，全剖面為壤質砂土至砂質壤土。

C.中質地深層土壤，排水不完全。土壤剖面下部淡灰，灰至灰藍；表土具有銹斑。

1.農試字第四九六號

2.臺灣省農業試驗所技正

D.中質地淺層土壤，排水佳，土壤剖面深度 <50cm 。

E.中質地淺層，排水不完全。剖面下部近似 C 項土壤，但深度<50cm。僅有二處試驗地如此。

F.粗質地淺層土壤，排水佳。剖面深度 <50cm 。亦僅有二處試驗地如此。

（2）紅壤母質冲積土　紅壤臺地之谷地內，由臺地紅壤物質冲積而成，或則爲紅壤已被取作磚瓦，殘存其下之灰白色中粗質地物質；或則在較低臺地上，中質地土壤，表土暗灰，底土灰白。本類土壤包含有中質地及粗質地、深層、淺層，排水尙可及排水不完全諸種。當依土壤之深度、質地及排水等分別統計時，則分別歸於 B. D. E. F. 等類中，當其以紅壤母質統計時、則不考慮土壤深度、質地及排水等特性。

2.紅黃壤

（1）紅壤

中壢及桃園系(4)　土壤剖面紅色，質地細。中壢剖面不具黃色層，表土灰黃，作水田利用不甚久。桃園系亞表土爲黃棕色，其下爲紅色，表土灰至灰棕色，作水田利用甚久，排水亦不若中壢系之優良。因桃園系僅有試驗地三處，故合併於中壢系。

（2）黃壤

後湖系(4)　洪積層臺地，紅壤母質，質地細，心土黃棕，夾以外圍紅色，中心爲極暗棕色之核，表土色灰棕，地勢一般近似桃園系，爲早期之較低窪地，排水雖佳，但雙季稻地區則有剖面上部排水不良之現象。有時於田之後側，聚有由上一田塊滲濾而下含有鐵質之水，對水稻生長似有不良影響。此種土壤，可能有某種問題値得硏究，設法補救裨利增產。三峽有一處由砂頁岩冲積土形成之黃壤，亦列入於本土系之內。

（3）紅黃壤新水田　中壢系或後湖系，過去爲旱作或茶園，最近始轉作爲水田，表土色黃，可由肉眼辨認。因其對磷肥之反應比較特殊，乃再予統計分析，以探討其肥力特性。

三、測定結果

（一）各種土壤有效磷、鉀與水稻產量百分率之相關

依上述各地區、各土壤種類、年份以及期作，加以統計，其相關係數列於表一、及表二。

表一　各種土壤有效磷與水稻產量百分率相關係數

Table 1. Correlation coefficient between available phosphorous and percent yield response of rice on various soils

年期 Year	期作 Cropseasons	r / N	冲積土 Alluvial: 新竹場 Hsinchu	冲積土 Alluvial: 臺北場 Taipei	冲積土 Alluvial: 臺北+新竹 Taipei + Hsinchu	紅黃壤 Red (or Yellow) Earth: 紅壤母質 Red soil material	紅黃壤 Red (or Yellow) Earth: 全部 Total	紅黃壤 Red (or Yellow) Earth: 後湖系 Houhu series	紅黃壤 Red (or Yellow) Earth: 中壢系 Chungli series
民國55年 (1966)	1	r	0.012	0.7678	0.1476	0.6008	0.3247	− 0.318	0.0000
		N	8	3	11	5	16	8	4
	2	r	*△ 0.8282	0.0361	0.1024	0.3621	0.2398	0.4929	0.8782
		N	6	3	9	5	14	8	6
民國56年 (1967)	1	r	0.4366	0.7576*	0.5585*	0.9455**	0.5682**	△ 0.6139	0 7114
		N	7	6	13	4	17	7	4
	2	r	0.3487	△ 0.8094	0.3803	0.9329*	0.5491	0.5155	併於55年
		N	7	4	11	3	14	6	—

民國57年 (1968)	1	r	0.7719**	0.7154*	0.6795**	0.9677**	0.7234**	0.4107	0.4886
		N	8	8	16	4	20	3	7
	2	r	0.528	0.3982	0.4641	0.9997**	0.4978*	0.0505	0.42
		N	8	6	14	3	17	3	8
民國55～57年 (1966～68) 全部 Total	1	r	0.2389	0.4151	0.4975**	0.7035**	0.5415** 0.2519	0.2984	0.3359
		N	23	17	40	13	53 36	18	15
	2	r	0.349	0.2108	0.3136	0.6445	0.1882 0.4385*	0.454*	0.3962
		N	21	13	34	11	45 32	17	14

註：55～57冲積土全部一行之下行爲新竹區之結果。

由表一、加以研究，磷之相關，紅壤母質冲積土情形最佳，相關係數可達0.9997之高，達1％顯著度之頻率最高，但紅黃壤本身之相關情形頗差，又將中壢系與後湖系相關情形加以比較，中壢比後湖情形爲佳，可見後湖系之干擾因子較中壢者爲多。臺北及新竹地區之一般冲積土，相關情形頗不理想，唯新竹加臺北地區三年合併統計，相關仍可達1％顯著度。

表二　各種土壤有效鉀與水稻產量百分率相關係數

Table 2. Correlation coefficient between available potassium and percent yield response of rice on various soils

年期 Year	期作 Crop seasons	r / N	冲積土 Alluvial			紅黃壤 Red (or Yellow) Earth			
			臺北場 Taipei	新竹場 Hsinchu	新竹＋臺北 Hsinchu + Taipei	紅壤母質 Red soil material	全部 Total	後湖系 Houhu series	中壢系 Chungli series
民國55年 (1966)	1	r	0.4206	－0.980 **	0.2155	0.1489	0.1178	0.4475	－0.9236
		N	9	3	12	5	17	10	4
	2	r	－0.034	－0.3746	－0.1396	－0.3005	－0.2116	0.5016	0.7615*
		N	7	3	10	5	15	9	6
民國56年 (1967)	1	r	－0.4564	0.0552	－0.3108	0.369	0.1716	－0.2368	－0.0132
		N	6	6	12	4	16	7	4
	2	r	－0.0119	0.7033	0.4633	0.9935**	0.5476**	－0.8569	併於55年
		N	7	5	12	3	15	6	－
民國57年 (1968)	1	r	0.7107*	0.1327	△ 0.4559	0.5898	0.4658*	0.6924	0.0904
		N	8	8	16	4	20	3	7
	2	r	0.7446*△	0.1736	0.65**	0.8634*△	0.6501**	0.6664	0.7377**
		N	8	6	14	3	17	3	8
民國55～57年 (1966～68) 全部 Total	1	r	0.4146	0.1341	0.1719	0.217	0.1848 0.3247	0.3569	－0.0024
		N	23	17	40	13	53 36	20	15
	2	r	0.3154	0.6077*△	0.415*	0.1206	0.34* 0.2467	0.3938	0.7606**
		N	22	14	36	11	47 33	18	14

註：△接近5％顯著度*△接近1％顯著度。

冲積土全部各期，除三年合并第二期作外，皆因少數紅壤母質冲積土之加入，相關係數爲之升高，尤其新竹地區三年合併第一期，由不顯著昇高爲5％顯著度。綜觀各種土壤，一、二期作之相關係數，除中壢系二期作較一期作爲高外，其他土壤，一般一期作較二期作爲高。

由表二、探討，鉀之相關較磷爲差；但三年合併，臺北地區，臺北加新竹地區，冲積土全部及中壢系，相關皆達顯著標準。然而紅壤母質冲積土，鉀之相關，遠較磷爲遜，且不比其他土壤爲佳。就全體言，鉀之相關較磷爲遜。再將一、二期作相關係數加以比較，28對一、二期作相關係數中，有19對二期作者較一期作者爲高。

表三　紅黃壤新水田有效磷、鉀與水稻產量百分率相關係數

Table 3. Correlation coefficient between available phosphorous or potassium and percent yield response of rice on new paddy field converted from upland of Red Earth

土系 Soil series	磷 Phosphorous				鉀 Potassium			
	一期 1st crop season		二期 2nd crop season		一期 1st crop season		二期 2nd crop season	
	r	N	r	N	r	N	r	N
1966～1968								
後湖系 Houhu series	0.6695	3	0.8745*	3	0.9924**	3	0.9624**	3
中壢及桃園系 Chungli & Touyen series	0.7881*	5	0.7406*	6	− 0.089	5	0.3896	6
合併 Total	0.7342*	8	0.6574*	9	0.6848*	8	0.6911*	9
1969								
新水田 New paddy	0.6107△	8	0.6835	5	0.7353*△	8	0.9217**	5
舊水田 old paddy	0 5319	7	0.1358	8	0.6275	7	0.0017	8
中壢系新舊水田合計 1969 Total	0.3728	15	0.3532	13	0.7757**	15	0.2693	13

註：△接近5％顯著度，*△接近1％顯著度。

（二）紅黃壤新水田有效磷、鉀與水稻產量百分率之相關

表三所示，就後湖系及中壢桃園系言，二者合併，磷鉀與水稻產量百分率之相關，均達顯著標準，但後湖系一期磷及中壢系雙期鉀，相關均較差。又因表內58年（1969）中壢系舊水田，磷及鉀一、二期作相關均差，而新水田磷一期作相關接近顯著；鉀一、二期作相關均極顯著，乃使合併統計鉀一期作相關達極顯著標準，由是以觀，磷、鉀速測方法，對黃紅壤新水田，在應用上頗爲穩定可靠。

（三）不同深度、質地及排水土壤磷、鉀與水稻產量百分率之相關。

表四 不同深度、質地及排水土壤磷、鉀與水稻產量百分率相關係數

Table 4. Soil depth, texture, and drainage and correlation of available phosphorous and potassium to percent yield response of rice

土壤種類 Soils	磷 Phosphorous 一期 1st crop seasen		二期 2nd crop searon		鉀 Potassium 一期 1st crop seasen		二期 2nd crop season	
	r	N	r	N	r	N	r	N
Ⅲ淺層排水良冲積土 Moderately drained alluvial	0.7799*	7	0.5085	7	0.1685	7	0.1311	7
紅壤母質 Red soil material	0.8848*	4	0.6744	4	0.8014*	4	0.6368	4
砂頁岩母質 Sandstone & shale meterial	0.7013	3	0.4579	3	− 0.0465	3	0.2998	3
Ⅴ砂壤排水良冲積土 Moderately drained sandy alluvial	0.6968*	8	0.5325	8	0.3878	8	0.5734	8
紅壤母質 Red soil material	0.8307*	4	0.7411	4	− 0.9555**	4	− 0.2505	4
砂頁岩母質 Sandstone & shale material	0.7460	4	0.1387	4	0.8972*	4	0.9644**	4
Ⅷ排水不完全冲積土 Imperfectly drained alluvial	0.4784	9	0.5099	5	− 0.1449	8	0.0314	5
Ⅳ 淺層 Shallow, Ⅱ 淺層砂質 Shallow sandy, Ⅵ 砂質 Sandy — 排水不完全冲積土 Imperfectly drained alluvial	0.5053	3	− 0.0554	5	0.9108*	3	− 0.036	5
Ⅳ＋Ⅴ排水良冲積土 Moderately drained alluvial	0.7625*	7	0.0161	7	0.4259	7	0.8163**	7
Ⅷ＋ⅡⅣⅥ排水不完全冲積土 Imperfectly drained alluvial	0.3904	12	0.3144	10	0.0104	11	0.1119	10

就三年試驗地點中，不分地區與年份，將深度與質地、排水相近之土壤，分別併爲類，再依母質分類，相當於不同土系，其試驗點數太少者，將某種特性相同之數個土系，合併爲一組，加以統計分析，結果列於表四。

表四內相關係數，關於磷之相關，以砂頁岩母質者加以比較，一期作排水良之Ⅲ及Ⅴ比排水不完全之Ⅷ、Ⅱ、Ⅳ、Ⅵ相關較佳，但皆不達顯著度。此二類土壤之係數，與表一，新竹加臺北三年合併之相關係數比較，亦有遜色，但就鉀之相關係數與表二，新竹加臺北三年合併之相關係數加以比較，砂質土壤稍優，非砂質土壤則反是。

(四) 各種土壤磷、鉀臨界值

就表一至表四，各相關係數凡達顯著標準者，加以計算相關方程式，並依方程式繪製簡單直線相關圖如圖一至圖五，並演算水稻施用磷、鉀肥之臨界值，列於表五及表六。磷之臨界值，大略可分爲200～300、100～200及60～100三類，其順序爲屬於冲積土、紅黃壤及紅黃壤新水田者。

表五　各種土壤有效磷與水稻產量百分率直線相關方程式、土壤有效磷臨界值（55～57年合併統計者）

Table 5. Correlation coefficient and critical value for P_2O_5 of different soils (1966～68)

土壤種類 Soils	期作 Crop seasen	N	相關係數 Correlation Coefficient	相關方程式 Equation	臨界值 Critical value (kg/ha)	備考 Remarks
臺北＋新竹地區冲積土 Taipei＋Hsinchu alluvial	1	40	0.4975**	$y=88.37+0.0215x$	307	不包括紅壤母質
	2	34	0.3136	$y=90.98+0.0116x$	(344)	
紅壤母質冲積土 Red soil materid alluvial	1	13	0.7035**	$y=87.23+0.0313x$	249	
	2	11	0.6445*	$y=87.65+0.0258x$	282	
新竹地區冲積土 Alluvial of Hsinchu region	2	32	0.4385*	$y=90.12+0.0168x$	291	包括紅壤母質
冲積土全部 Alluvial, Total	1	53	0.5415**	$y=87.45+0.029x$	293	包括臺北新竹及紅壤母質
	2	45	0.1882	$y=91.33+0.0066x$	(560)	
紅壤後湖系 Yellow Earth, Houhu series	2	17	△ 0.454	$y=78.87+0.0752x$	(214)	
新水田後湖系 New paddy, Houhu series	2	3	0.8745*	$y=79.4+0.1671x$	93	
新水田中壢系 New paddy, Chungli series	1	5	0.7881*	$y=42.91+0.8713x$	60	
	2	6	0.7406*	$y=65.94+0.1955x$	148	
新水田全部 Total (New paddy)	1	8	0.7342*	$y=43.78+0.6094x$	83	
		{ 8	0.8374**	$y=28.53+31.1806 \log x$	(135) }	
	2	9	0.6574*	$y=66.34+0.188x$	152	
Ⅲ淺層排水良冲積土 Moderately drained shallow alluvial	1	7	0.7799*	$y=90.78+0.0149x$	295	砂頁岩冲積土3個
紅壤母質 Red soil material	1	4	0.8848*	$y=91.27+0.0124x$	298	
Ⅴ砂質排水良冲積土 Moderately drained sandy alluvial	1	8	0.6968*	$y=85.81+0.0295x$	312	砂頁岩冲積土4個
紅壤母質 Red soil material	1	4	0.8307*	$y=80.17+0.0944x$	146	
Ⅳ＋Ⅴ淺層土＋砂質冲積土 Shallow alluvial＋sandy alluvial	1	7	0.7625*	$y=88.68+0.0198x$	318	僅採砂頁岩母質者

表六　各種土壤有效鉀與水稻產量百分率、直線相關方程式及土壤有效鉀臨界值55～57三年合併統計者)

Table 6. Correlation coefficient and critical value for K_2O of different soils (1966～68)

土壤種類 Soils	期作 Crop seasons	N	相關係數 Correlation coefficient	相關方程式 Equation	鉀臨界值 Critical value (kg/ha)	備考 Remarks
臺北地區冲積土 Taipei alluvial	2	14	0.6077*△	y＝85.44＋0.0564	170	
新竹＋臺北地區冲積土 Hsinchu & Taipei alluvial	2	36	0.415**	y＝88.68＋0.0316x	200	不包括紅壤母質
冲積土全部 Total(alluvial)	2	47	0.34*	y＝89.77＋0.025x	208	包括紅壤母質
紅壤中壢系桃園系 Red Earth, Chungli and Touyen series	2	14	0.7606**	y＝82.3＋0.0706x	180	
黃壤新水田 (後湖系) New paddy (Houhu series)	1	3	0.9924**	y＝87.26＋0.0556x	138	
	2	3	0.9624**	y＝83.44＋0.0587x	187	
紅黃壤新水田全部 New paddy (Total)	1	8	0.6848*	y＝90.14＋0.0393x	127	
	2	9	0.6911*	y＝83.63＋0.0579x	147	
Ⅲ淺層紅壤母質冲積土 Shallow alluvial of red soil material	1	4	0.8014*	y＝95.31＋0.044x	0	
Ⅴ. 砂質冲積土 Sandy alluvial	1	8	0.3878	y＝92.54＋0.0158x	(158)	
砂頁岩母質 Sandstone & shale alluvial	1	4	0.8972*	y＝87.5＋0.0324	231	
Ⅵ. 砂質排水不良冲積土 Imperfectly drained sandy alluvial	1	3	0.9108*	y＝87.6＋0.0697x	106	
Ⅲ＋Ⅴ淺層＋砂質排水良冲積土 Moderately drained shallow alluvial & sandy alluvial	2	7	0.8163**	y＝87.59＋0.0231x	320	

註：(　　) 內數值爲相關不顯著者

就方程式之 a 值加以比較，表五、各種冲積土，87～91%，但砂質冲積土爲85%，砂質紅壤母質冲積土爲80%；後湖系爲79%，中壢系62%，新水田後湖系79%，新水田中壢系43%，全部新水田合計一期爲43%，二期爲66%，二期數值皆較一期爲高。此數值愈低者，即示土壤有效磷含量低時，磷肥效果愈爲顯著。再查表六、之 a 值及同表鉀之臨界值皆在100～200之間，其數值較小者爲紅黃壤新水田，淺層紅壤母質冲積土及砂質排水不良冲積土。至其 a 值以中壢系二期82%，後湖系新水田二期83%，及紅黃壤新水田二期83%等爲低，餘者自85至89%，且一般二期較一期爲低，適與磷之情形相反。

(五) 各種土壤各級有效磷、鉀量之水稻產量百分率平均值：

依各種土壤之各級有效磷、鉀範圍，將水稻實際產量百分率加以平均，結果列於表七、至表十、。表內平均百分率下，凡加有「括號」之數字，爲該土壤之臨界值。

表七、各種土壤各級 P_2O_5 量之水稻產量百分率平均值

Table 7. Levels of available phosphorous and average percent yield response of rice

P_2O_5 (kg/ha)	期作 Crop seasons	冲積土 Alluvial: 新竹 Hsinchu $\frac{Po/Px}{100}$	N	冲積土 Alluvial: 臺北 Taipei $\frac{Po/Px}{100}$	N	冲積土 Alluvial: 紅壤母質 Red soil material $\frac{Po/Px}{100}$	N	紅(黃)壤 Red (Yellow) Earth: 後湖系 Houhu series $\frac{Po/Px}{100}$	N	紅(黃)壤 Red (Yellow) Earth: 中壢系 Chungli series $\frac{Po/Px}{100}$	N	紅(黃)壤 Red (Yellow) Earth: 新水田 New paddy $\frac{Po/Px}{100}$	N	冲積土 Alluvial: 淺土 Shallow soil $\frac{Po/Px}{100}$	N
0～23	1	—		85.07 ± 3.68	3	93.5	1	94.6	1	99.1	1	43.73 ± 31.51	3	—	
	2	—		93.9 ± 8.34	2	91.8	1	62.45 ± 49	2	—		62.6 ± 18.62	4	96.8	1
24～58	1	85.41 ± 11.46	11	86.4 ± 3.96	4	88.4 ± 5.75	6	86.8 ± 10.66	4	87 ± 8.34	2	84.5 ± 4.53	2	91.25 ± 1.63	2
	2	86.43 ± 8.07	6	90.73 ± 5.87	3	88 ± 7.37	5	92.25 ± 2.21	4	87 ± 6.08	4	82.67 ± 13.02	3	84.3 ± 0.28	2
59～115	1	90.78 ± 1.81	4	93.72 ± 2.72	5	91.2	1	88.05 ± 7.02	2	92.65 ± 4.73	4	—		—	
	2	92.67 ± 1.46	3	92 ± 4.81	2	88.5	1	93.1	1	91.8 ± 1.56	2	94.4	1	92.2	1
116～200	1	94.93 ± 1.65	3	95.2	1	94.1 ± 0.99 (249)	2	92.06 ± 5.56	4	95.2 ± 1.56	2	— (183)		—	
	2	97.47 ± 1.19	3	92.5 ± 0.85	2	93	1	— (214)		92.15 ± 5.16	2	— (152)		—	
200～300	1	93.4	1	—		95.75 ± 2.62	2	92.17 ± 8.83	2	—		—		89.6	1
		(307) [Hsinchu–Taipei]; (292) [Hsinchu–Red soil material]													
	2	98.1 (291)	1	—		95.45 ± 1.34 (282)	2	—		93.9	1	98.7	1	87.1	1
		(344) [Hsinchu–Taipei]													
300～400	1	102.89	1	91.4	1	—		—		—		—		—	
	2	96.8	1	94.8	1	—		—		—		—		—	1
> 400	1	91.4 ± 7.92	2	102.9	1	97.6	1	—		99.2	1	—		101	1
	2	96.4	1	95.4	1	99.9	1	—		—		—		95.2	

下行（　）內爲臨界值。

表八、各種土壤各級有效 K_2O 量之水稻產量百分率平均值

Table 8. Levels of available potassium and average percent yield response of rice

K_2O (kg/ha)	期作 Crop seasons	冲積土 Alluvial: 新竹場 Hsinchu Ko/Kx 100	N	冲積土 Alluvial: 臺北場 Taipei Ko/Kx 100	N	冲積土 Alluvial: 紅壤母質 Red soil material Ko/kx 100	N	紅(黃)壤 Red (yellow) Earth: 後湖系 Houhu series Ko/Kx 100	N	紅(黃)壤 Red (yellow) Earth: 中壢系 Chungli series Ko/Kx 100	N	紅(黃)壤 Red (yellow) Earth: 新水田 New paddy Ko/Kx 100	N	冲積土 Alluvial: 淺土 Shallow soil Ko/Kx 100	N
0～23		—		—		—		—		—		—		—	
24～58	1	99.95 ± 2.89	2	89.3	1	100	1	96.98 ± 4.38	5	95 ± 6.14	3	—		94	1
	2	—		89.8	1	97.2	1	94.75 ± 3.97	4	80.6	1	—		91.6	1
59～115	1	94.39 ± 4.73	11	94.4 ± 6.29	7	69.97 ± 2.22	6	95.84 ± 7.3	7	97.35 ± 3.75	2	94.65 ±2.79	4	96.6 ± 1.13	2
	2	92.06 ± 5.92	11	91.05 ± 2.62	6	92.38 ± 5.99	5	89.37 ± 6.2	7	88.6	1	90.16 ± 6.21	5	91.77 ± 3.46	3
116～200	1	96.36 ± 1.93	8	91.04 ± 3.58	5	92.05 ± 0.21	2	96.4 ± 3.42	3	97.03 ± 0.41	3	93.7 ± 3.21 (127)	3	90.8	1
	2	93.77 ± 3.07	7	90.5 ± 3.93 (170)	4	92.05 ± 2.76	2	98.05 ± 0.35	2	96.97 ± 0.9 (180)	3	89.8 ± 1.64 (147)	3	88.6	1
		(200) (Hsinchu + Taipei)													
		(208) (Hsinchu + Taipei + Red soil material)													
200～300	1	—		91.75 ± 0.07	2	100.57 ± 4.47	3	—		94.7 ± 0.85	2	102.9	1	—	
	2	—		106.5	1	95.77 ± 2.93	3	—		98.33 ± 1.81	3	100.2	1	94.8	1
300～400	1	99.1	1	—		97.6	1	—		—		—		—	
	2	96.3	1	—		—		—		—		—		—	

下行（　）內爲臨界值。

表九、不同深度、質地排水土壤各級有效 P_2O_5 量及水稻產量百分率平均值

Table 9. Available phosphorous levels and average percent yield response of rice for soils different in depth, texture and drainage

P_2O_5 (kg/ha)	期作 Crop season	淺砂土 IIb Shallow sandy soil		淺土 IIIa Shallow soil		淺土 IVb Shallow soil		砂土 Va Sandy soil		砂土 VIb Sandy soil		不淺土 VIIIb Deeper soil	
		Po/Px100	N	Po/Px100	N	Po/Px100	N	Po/Px100	N	Po/Px100	N	Po/Px100	N
0～23	1	—		93.5	1	—		—		—		79.9	1
	2	—		91.8	1	—		—		—		—	
24～58	1	92.4	1	90.7 ±0 85	2	97.2	1	紅土 81.65 ±5.16 共 83.27 ± 4.6	2 3	87.7	1	86.37 ±5.73	3
	2	84.5	1	90.5 ±9.19	2	95	1	紅土 84.45 ±7.57 共 88.83 ±9.25	2 3	88.6	1	90.5 ± 2.4	2
59～115	1	—		—		—		紅土 91.2	1	—		96.5 ±0.57	2
	2	92.2	1	—		96.8	1	紅土 88.5	1	—		—	
116～200	1	—		—		—		95 ±0.28	2	—		84.3	1
	2	—		—		—		93.05 ±0.07	2	—		91.05 ±7.85	2
200～300	1	—		94.25 ±6.58 (295)	2	—		93.4 (312)	1	—		—	
	2	—		92.3 ±6.51	2	—		98.1	1	—		—	
300～400	1	—		—		—		—		—		102.8	1
	2	—		—		—		—		—		96.8	1
> 400	1	—		99.3 ± 2.4	2	—		97	1	—		—	
	2	—		97.55 ±3.32	2	—		96.4	1	—		—	

註：a.排水佳　b.排水不完全
下行（　）內爲臨界值。

Notes: a. Moderate drainage b. Imperfect drainage
In (　) being tbe critical value

表十、不同深度、質地及排水土壤各級有效 K_2O 量之水稻產量百分率平均值

Table 10. Available potassium levels and average percent yield response of rice for soils different in depth, texture and drainage

K_2O (kg/ha)	期作 Crop season	淺砂土 IIb Shallow sandy soil Ko/Kx100	N	淺土 IIIa Shallow soil Ko/Kx100	N	淺土 IVb Shallow soil Ko/Kx100	N	砂土 Va Sandy soil Ko/Kx100	N	砂土 VIb Sandy soil Ko/Kx100	N	不淺土 VIIIb Deeper soil Ko/Kx100	N
0~23		—		—		—		—		—		—	
24~58	1	—		紅土 97 ± 8.24	2	—		—		—		84.3	1
	2	—		紅土 94.4 ± 3.96	2	—		—		—		—	
59~115	1	95.8	1	97.7 ± 0.42	2	—		紅土 98.3 ± 1.7 其他 91.6 ± 4.3 共 94.28 ± 4.84	2 3 5	93.8	1	95.48 2.04	5
	2	92.5	1	90.8 ± 3.96	2	94.8	1	紅土 92.45 ± 3.18 其他 88.17 ± 4.01 共 89.88 ± 4.01	2 3 5	91.6	1	91.55 ± 6.76	6
116~200	1	—		90.8	1	98.3	1	93.2 ± 1.84 (158)	2	—		—	
	2	94.8	1	88.6	1	89.9	1	91.8 ±2.4	2	—		—	
200~300	1	—		101.15 ± 6.15	2	—		—		—		91.8	1
	2	—		96.15 ± 4.03	2	—		—		—		—	
300~400	1	—		—		—		99.1	1	—		97.8	1
	2	—		—		—		96.3	1	—		88.8	1

(六) 水稻磷、鉀肥建議量：

肥料建議量當依試驗結果而定，而試驗次數愈多，建議量之價值愈高。但在衆多之資料中，如何

用以估計適宜之建議量，頗爲費事。如果吾人獲悉同一類土壤，當土壤有效磷、鉀達某種程度時，施肥則全無效果，換言之，即產量百分率爲 100% 時，此可由同一類土壤所得試驗結果，統計出相關方程式，依 $y=a+bx$ 式中，$\frac{y-a}{b}=x$ ，當 y 爲95時，可假定爲肥料要素用量之臨界值；但當 y 爲 100 時，則可假定爲施用該種肥料，已無增產可能，此數值，筆者暫定爲「充分值」，意指土壤中所含該種有效要素已達充分之程度。

吾人估計建議量時，尚需另一數值，那就是當土壤有效要素爲○時，施用多少肥料，始可獲得最高產量，而且此產量，必須爲該種土壤至目前可能達到之最高產量平均值，此一數值不易獲得，當試驗更多，時間更長時，當可獲得一近似值。幸而至今，全省數百個水田土壤肥力測定試驗，磷鉀之最高用量 72kg/ha （P_2O_5 或 K_2O）除土壤其他限制因子外，尚未發現 72kg 要素，有限制水稻產量之實例。至於此數值是否嫌高，尚難確定。故暫採72公斤爲普通土壤之最高施用量。

目前已知最特殊者，爲紅壤茶園轉作水田（本文穪新水田）之磷的問題，據試驗結果（3），土壤冲蝕少者， P_2O_5 80kg/ha 已足，但土壤冲蝕烈而不存原表土者，施用 P_2O_5 320kg/ha 者，產量最高，但仍比土壤佳者產量爲低。故對紅黃壤新水田言，暫定 P_2O_5 150kg/ha 爲最高需肥量。

土壤有效養分「充分值」（表十一內B）及最高施肥量（72kg/ha）估計後，則 72/B 暫定名「肥料當量」（表十一內 C ），意即相當於土壤有效養分一公斤之肥料要素量（單位公斤）。

表十一、各種土壤水稻磷鉀肥建議量計算表

Table 11. Recommendation of fertilizer for different soils

土壤種類 Soils	期作 Crop seasons	臨界值 Critical value (A) (kg/ha)	充分值 Sufficient value (B) (kg/ha)	肥料產量 Fertilizer equivalence (C) (kg/kg)	土壤各級有效要素施肥量(kg/ha) Recommendation of fertilizer for levels of available element (kg/ha)						
					23	58	115	200	300	400	>400
P_2O_5											
臺北＋新竹冲積土 Taipei+Hsinchu alluvial	1	307	540	0.133	69	65	57	45	37	19	19
	2	344	776	0.093	70	67	62	54	42	35	35
紅壤母質冲積土 Red soil material	1	249	408	0.179	68	62	52	41	19	1	
	2	282	476	0.151	69	64	55	42	27	12	
冲積土全部 Total (alluvial)	1	293	431	0.167	68	63	53	39	22	6	
	2	291	589	0.122	69	65	58	48	36	24	
黃壤後湖系 Yellow Earth Houhu series	1	214	280	0.257	66	57	43	21			
黃紅壤新水田 New paddy of Red (Yellow) Earth	1	(83 (135	92 196	1.631 0.7653	109 133	55 106	62	62-0)			
	2	152	178	0.842	130	101	52	52-0			

K_2O

臺北區冲積土 Taipei alluvial	2	170	258	0.279	66	56	40	16			
新竹區冲積土 Hsinchu alluvial	2	200	357	0.201	66	61	49	32	12		
冲積土全部 Total (alluvial)	2	208	412	0.174	68	62	52	37	20	3	
紅壤中壢系 (期作下) Red Earth Chungli series	2	180	251	0.287	66	56	40	15			
紅黃壤新水田 New paddy of Red (and Yellow) Earth	1	127	252	0 285	66	58	39	15			
	2	197	281	0.256	66	57	43	21			

例 $\hat{y}=a+bx$　臺北＋新竹區冲積土 $\hat{y}=88.37+0.0215x$

$$A=\frac{95-a}{b}=\frac{95-88.8}{0.0215}$$

$$B=\frac{100-a}{b}=\frac{100-88.3}{0.0215}$$

$$C=72\div B=72\div 540=0.133$$

$D=72-0.133\times 23=69$ (以58、115、200、300、400 / 65、57、45、37、19) 分別乘之等於下行 kg/ha 數字得

肥料當量估計後，以此數乘以實測土壤有效要素量（表十一之 CXD），即相當於土壤可供應之養分量，以72減去此量（72-CXD），即爲該種土壤各級有效養分量所需要之施肥量（要素 kg/ha）。但查表十一內紅黃壤新水田，二期作之 P_2O_5 之建議量比一期作爲高（該表紅壤新水田項上行）；再查表五新水田全部，當土壤有效磷爲〇時（上行），一期作肥效較二期作超出甚多，故表十一內上行數値，其較二期作爲小，不大合理；乃因土壤有效磷甚低時，產量百分率甚低，則簡單直線相關之直線坡度變大，以致直線與產量百分率爲100之交點向左移，使與事實不符，然若以 Logx 與產量百分率統計相關係數時，則情形完全改觀，臨界值由 80kg/ha 變成 135kg/ha，而「充分值」爲 196kg/ha 而非 92kg/ha（表十一），且相關達 1 %顯著度（表五）。故當估計肥料建議量時，如以 Logx 統計之相關係數較以 x 計算者爲高時，當取前者之方程式較後者爲合宜。

關於實際建議量，當試驗精確度高且土壤間差異明顯時，當以當地各種土壤試驗結果爲依據。但查55至57年（1966～68）各試驗，各種土壤之試驗結果，年間及期作間時有變化，各地區及各土壤間之差異，無法確定，僅就差異較大者，加以分開，列於表十二。該表凡數種土壤合併者，則自表十一內選出中數，以爲代表。

查表十一內各數値，凡土壤可以合併者，臨界值之差數並不太大。故表十二內各肥料建議量，用於苗栗以至臺北各種水田，尙可適用。

表十二、各種土壤有效磷鉀量與水稻磷鉀肥建議量

Table 12. Levels of available phosphorous and potassium and recommended fertilizer for soil groups

土壤有效 P_2O_5 或 K_2O Available P_2O_5 or K_2O kg/ha	產量百分率平均值 Average percent yield response (%)	可能增產值 Possible response (%)	建議施肥量 Recomended fertilizer (kg/ha)	臨界值 Critical value (kg/ha)	充分值 Sufficient value (kg/ha)
P_2O_5 新竹及臺北區冲積土（包括紅壤母質在內）爲代表 Hsinchu & Taipei alluvial (includs red soil material) to be taken as representative					
0～58	85～90	10～15	65～72	300 (249～344)	500 (410～590)
59～200	90～93	7～10	45～65		
200～300	93～95	5±	32～45		
300～400	>95	< 5	20～32		
> 400	—	—	0～20		
紅黃壤 Red (& Yellow) Earth					
<58	62～92	8～38	57～72	200 (127～208)	400 (251～412)
59～115	88～93	7～12	43～57		
116～200	92～95	5～8	21～43		
200～300	>95	< 5	20		
> 300	—	—	0～20		
紅黃壤新水田 New paddy of Red (& Yellow) Earth					
0～23	42～62	38～57	133～150	135	196
24～58	82～84	16～18	106～133		
59～115	88～93	7～12	62～106	到此已和黃紅壤相同	
116～200	92～95	5～8	21～43		
200～300	>95	<5	20		
> 300	—	—	0～20		
K_2O 各種土壤 All soils examined					
0～58	80～97	3～20	56～72	200 (127～208)	400 (251～412)
59～200	88～97	3～12	32～56		
200～300	>95	< 5	20～32		
> 300		—	0～20		

四、討　　論

磷肥效果，一般試驗以水稻一期作較二期作為佳，蓋因土壤有效磷，氣溫低時，釋放緩慢，水稻依靠磷肥較殷，施肥效果乃增。表一各相關係數，多以一期者大於二期者，可能因一期效果較佳之故。相反地，表二鉀之相關係數，二期作者常大於一期作者，亦因二期鉀肥效果較大之故。因二期土壤溫度太高，還元物質過量，有礙作物生長，或防礙鉀之吸收。施用鉀肥，可增加土壤可溶性鉀之濃度，以促進水稻對鉀之吸收，或則由此以改進根之生理功能，肥效遂增。

土壤有效鉀之相關，較諸磷之相關，不易獲致，Bear (5) 認為土壤置換性鉀，時在變動中；Mehlich's 法所測得鉀，雖不全為置換性，但其所含之置換性鉀部分，如果變動不居，則相關較難獲置，有待加强研究。

土壤磷型態，有Al–P，Fe–P，Ca–P及有機態磷等四種，林家棻試驗玉米（2）對土壤磷之吸收Al–P 及 Fe–P 之相關較大，Ca–P 之相關則小，水稻亦為禾本科，可能 Al–P及Fe–P 較為重要。又陳春泉（3）報告，紅壤新水田磷，以 Fe–P 為最多，次為 Al–P，Ca–P 較少，但施過磷酸鈣數次後，Ca–P 大為增加。又查鹽基性粘板岩冲積土水田肥力測定，Bray's No.1 磷為〇者，磷肥仍無效果，水稻產量仍佳。故水稻亦吸收 Ca–P 當無疑問。（張守敬博士於十二月中在亞太糧肥技術中心，作物生理及肥料施用討論會中報告，水稻吸收 Fe–P 較多，Al–P 次之，Ca–P 最少。）由是可見，如土壤以含 Al–P 及 Fe–P 為主時，Bray's No.1 磷之相關係數當較高，若以 Ca–P 為主時，則此法所測得磷相關係數當較低。故表一中壢系相關係數較高，而水田利用更久之後湖系，相關係數較低。至於表三新水田之相關頗佳，其理自明。紅壤母質冲積土磷之相關較砂頁岩冲積土者為佳，與此理由，不無關係。

年份與相關係數，由表一及表二所示，55年（1966）相關最差，57年（1968）相關最佳。有者不同年份間，相關與不相關參差互見，此與當年病蟲害發生之情形，關係當最密切，因濕度太大，溫度太高時，水稻易遭受紋枯病及稻熱病之為害。如連續多雨，噴藥效果甚差。倘花期下雨，為害尤大。又水稻遭受病蟲害，並非全面一致，向風，向陽與其相反位置皆可不同；如花期雨害，處理間發生抽穗有先後者，則各處理被害程度差異尤顯；又如最易發生之紋枯病及稻熱病，生長旺盛者，受害更大，則產量將反低，以致有發生負相關之反常現象；在現有試驗施肥條件下，其解釋為負相關之關係者，殆不可能！故各試驗區病蟲害之預防，似不宜如過去，委由農民辦理；蓋多數農民，尤其本省北部對試驗未有經驗之農民，知「治」而不重「防」者居多，連「治」都不熱心者，所在多有。故今後試驗，物力與人力之預為充實，與農民素質之選擇，最為重要。

表四排水不良土壤，磷及鉀之相關情形均差，足見此種土壤，宜特加注意。

北投土壤，引用沾污硫磺泉之灌溉水，土壤 P_2O_5 雖僅為 6.0kg/ha，水稻產量百分率一期作為97.1%，二期為99.8%，此特殊土壤，對相關係數之影響極大。

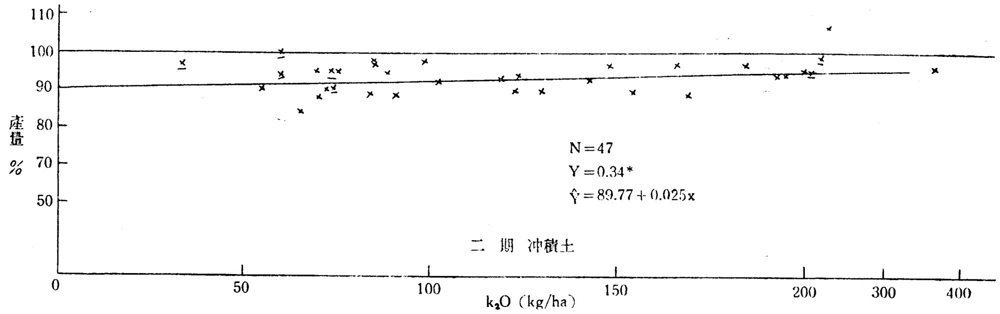
環環因子有所不同之試驗，分開統計時，與合併統計者，結論常有不同，例如表二55年新竹場二期作磷之相關係數，接近 1 %顯著度，臺北場者則相關甚低、二者合併，其相關亦甚低。如不分開統計，則將失去新竹場之結論。少數試驗地點，可影響試驗之相關情形，例如57年（1968）二期作，新竹加臺北區冲積土，磷之相關不高，僅加三個相關高之紅壤母質冲積土（表一），則具有 N 17 之冲積土全部之相關係數，達到 5 %顯著度。

因有上述變化，田間土壤肥力測定，除對試驗精確度有關之各方面應予注意外，選地亦屬重要。

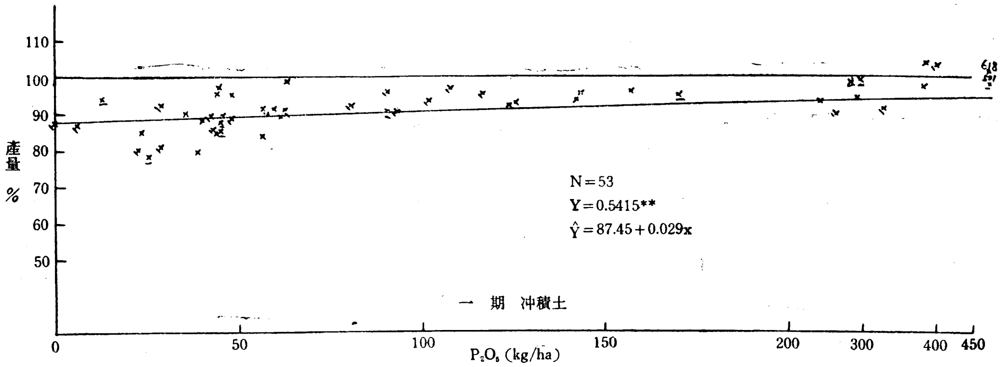
誌謝：本省土壤肥力試驗素蒙農復會及糧食局支持經費並予指導；苗栗以北地區田間試驗承臺北區及新竹區農業改良場協助辦理，工作中承徐所長水泉、萬所長雄及梁主任鉅榮指導，林家棻技正慨供資料，肥力室同仁又多協力，而國內前輩專家指教尤多。文成，復蒙臺灣省土壤肥料學會59年（1970）頒獎，深表謝忱。

附圖：

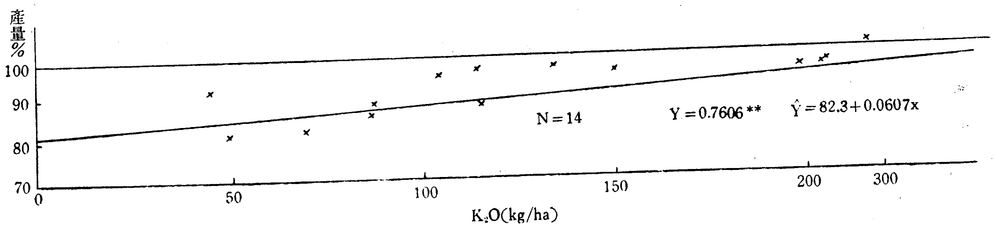
圖一：冲積土鉀與水稻產量百分率之相關



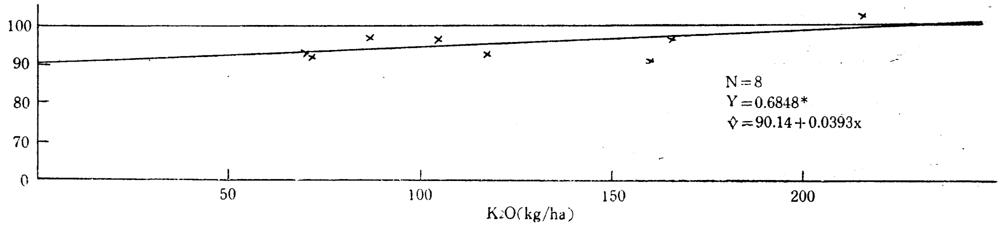
圖二：冲積土磷與水稻，產量百分率之相關



圖三：中壢系土壤有效鉀與水稻產量百分率之相關
二期作

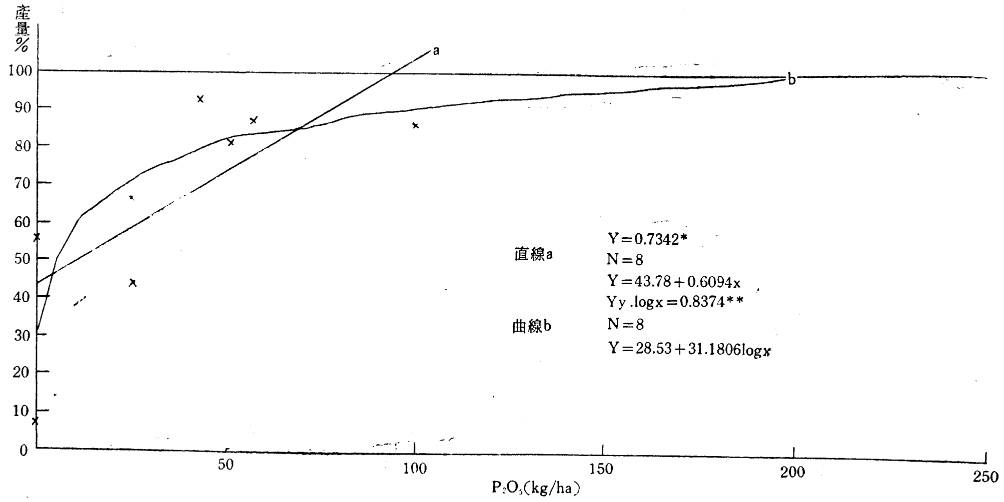


圖四：黃紅壤新水田鉀與水稻產量百分率之相關
一期

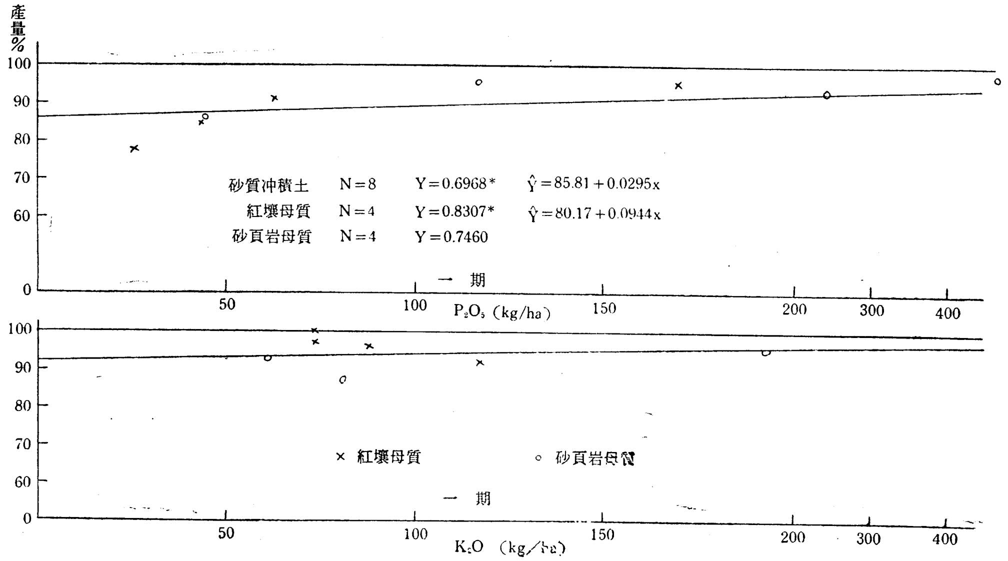


圖五：黃紅壤新水田有效磷與水稻產量百分率之相關

一 期



圖六：砂質冲積土磷鉀與水稻產量百分率之相關



砂質冲積	N=8	r=0.3878	$\hat{y}$=92.54+0.0158x
砂質岩母質	N=4	r=0.8972	$\hat{y}$=87.5+0.0324x

砂質冲積土

摘　　要

1.民國55～57三年 (1965～68) 間在苗栗至臺北，試驗地點有 109 處，依地區及土壤性質分別統計，分析164種相關係數。

2.土壤以 Bray's No.1 法速測有效磷， Mehlich's 法速測有效鉀，磷鉀與水稻產量百分率之相關，均達顯著標準。

3.紅壤母質冲積土磷之相關比砂頁岩冲積土爲佳。
4.紅黃壤新水田磷之相關較其舊水田爲佳。
5.砂質冲積土，磷鉀相關較易獲致。
6.紅壤中壢系磷及鉀，相關較黃壤後湖系爲佳。
7.以簡單直線相關方程式中之 y 爲100，減去 a ，除以 b ，則得土壤有效磷或鉀之「充分值」，係指此時土壤所含有效磷或鉀，已足供作物吸收。
8.上項磷或鉀之充分值，作爲除數，假定最高施肥量爲 72kg/ha，作爲被除數，則得「肥料當量」值，此值乘以土壤有效要素量，以此量去減72，則得土壤此時所需要之 P_2O_5 或 K_2O 之用量。由此法所得施肥建議量，當能符合實際需要。
9.冲積土、紅黃壤及紅黃壤新水田三者，磷之臨界值，充分值及建議施肥量，互不相同。
10.紅黃壤新水田，紅黃壤及冲積土順序磷肥效果漸降。
11.鉀之相關較磷爲不易獲致。
12.氣候及病蟲害對相關試驗之影響至大，爲值得重視之問題。

参考文獻

1.林家棻　民56年 (1967) 臺灣省農田肥力測定　省農試所報告第28號
2.林家棻　民59年 (1970) 土壤中不同形態磷含量與作物對磷效應之關係　中華農學會報第69期
3.陳春泉　民59年 (1970) 紅壤茶園轉作水田磷礦粉初效及殘效試驗　農林廳臺灣農業季刊六卷一期
4.陳春泉　民51年 (1962) 桃園縣之土壤　臺省農試所報告21號
5. Bear Eirman E., (1964) Chemistry of The Soil Amer. Che. Soc.

STUDY ON THE RESULTS OF EXPERIMENTS ON FERTILITY OF PADDY SOILS IN REGIONS NORTH OF MIAOLI IN TAIWAN

Summary

by

Chen Chun-chuan[2]

1. The experiments were carried out in 1966–1968 in regions north of Miaoli in Taiwan province where soils are strongly acid. The experimental data of 109 locations were collected and soil profiles were examined, and calculation of correlation coefficient were made according to year, crop seasons, regions, soil groups and subgroups due to different soil characteristics and percent yield response of rice.
2. Soil analyses were made by the methods: Bray's No.1 for available phosphorous. Mehlichic method for available potassium. These available nutrients are possitively correlated with percent yield response of rice.
3. Correlation of available phosphorous to percent yield response of rice is better for alluvial of red soil material than that for alluvial of sandstone and shale material.
4. Better correlation between available phosphorous and percent yield response of rice would be expected for new paddy from Dilluvium than that for old paddy from the same origin.

5. Experiment on sandy alluvial soil result in significant correlation between available phosphorus or potassium and yield percent response of rice.
6. Correlation between available potassium and percent yield response of rice is better for Red Earth Chungli series than that for Yellow Earth Houhu series both of which were derived from Dilluvium.
7. It is supposed that in the equation of simple linear correlation, take Y as 100 and $(100-a)\div b$ will be the "sufficient value" of available phosphorous or potassium for the growth of rice on particular soil. It means that at this point no fertilizer is required.
8. Through hundreds of experiments, primary supposition is made that 72 kalograms per hectare of K_2O or P_2O_5 would be sufficient for least available P or K of common soil in Taiwan, and 150 kalograms per hectare of P_2O_5, is required for new paddy field made from Dilluvium. Then, the 72 or 150 divided by "sufficient value" mantioned above equals to kalograms of K_2O or P_2O_5 fertilizer per kalogram of available K_2O or P_2O_5 in the soil to be called "fertilizer equivalence", then, 72(or 150)-fertilizer equivalence × available K_2O or P_2O_5(kg/ha)will be the recommended amounts of fertilizer (kg/ha) of K_2O or P_2O_5 for examined soil. Of course the value 72 and 150 will be subjected to revision by more thorough experiments.
9. Critical value, and sufficient value of available P_2O_5 or K_2O and recommended fertilizer are different among alluvial soils, Red (or Yellow) Earth and new paddy of the latter soils.
10. The effect of phosphorous fertilizer on rice for soils is in the decreasing order as: new paddy of Red (or Yellow) Earth>Red (or Yellow) Earth>alluvial soils.
11. Correlation coefficient is lower for potassium than for phosphorous in the soils studied by the methods adopted.
12. Climate, insects and pests are important factors for correlation coefficient study in the field especially in the subtropical area.

非洲引進稻若干農藝特性之初步觀察[1]

趙政男[2]　張萬來[3]

前　言

引進國外品種以充實雜交材料，爲提高雜交育種功能不可缺少之手段。本省各試驗場所現有保存品種中鮮有來自非洲國家之材料，故存在於此等材料中之優良特性自無法加以利用。爲此本分所於民國59年第1、2期作從非洲等地區引進多種水稻品種試植，就其主要特性加以初步觀察。本文係報告其所得結果。

材料與方法

本試驗部份供試材料係由本分所自行引進，另一部份材料則由中非技術合作委員會所徵集供應。茲將引進品種之來源及數目列如表一。

表一　供試品種之來源及品種數

來　源	品種數			來　源	品種數		
	I期	II期	小計		I期	II期	小計
象牙海岸 Ivory Coast	12	4	16	剛　果 Congo-Kinshasa	2	2	4
甘比亞 Gambia	8	31	39	上伏塔 Upper Volta	3	3	6
喀麥隆 Cameron	3	3	6	加　彭 Gabon	1	1	2
尼　日 Niger	1	0	1	多　哥 Togo	2	3	5
查　德 Chad	2	0	2	達荷美 Dahomey	0	1	1
塞內加爾 Senegal	35	1	36	伊　朗 Iran	5	5	10
馬拉加西 Malagasy	11	10	21	多明尼加 Domenica	0	3	3
盧安達 Ruanda	1	3	4	合　計	86	70	156

本試驗於民國59年第1期作起在本分所水稻試驗地舉行。試驗採用順序排列，無重複，行距25公分，株距20公分，單本植。除引進稻外，另加蓬萊稻品種嘉農 242號及秈稻品種臺中在來1號，作爲對照品種。生育期間之栽培管理及各主要農藝性狀之調查方法，均按慣行法實施之。

結果與討論

在第1期作供試86個品種中，僅有26個品種能正常抽穗，其中來自 Senegal的品種，不能正常抽穗者所佔比例最大，在35個品種中僅有一個品種能正常抽穗，而在第2期作供試70個品種中，除數個品種之抽穗期較晚外，大部份均能正常抽穗。由此設論，分佈於非洲各國之水稻品種多具强度之感光性。

1　研究報告農試字第四九七號　2　臺灣省農業試驗所嘉義分所技佐　3　同分所技正

表二　供試品種各主要農藝性狀之頻度分佈表

期作	性狀及其頻度分佈								對照品種	
									嘉農242號	臺中在來1號
59年第1期作	株高(公分)	100以下	100.1～110	110.1～120	120.1～130	130.1～140	140.1～150	150.1以上	115.0	90.1
	頻度	1	3	0	2	5	10	5		
	每株穗數	4.0以下	4.1～6.0	6.1～8.0	8.1～10.0	10.1～12.0	12.1～14.0	—	10.7	16.3
	頻度	1	2	8	6	6	3			
	生育日數(自插秧至抽穗)	80以下	81～85	86～90	91～95	96～100	101～105	106～110	89.0	87.0
	頻度	1	6	2	5	8	2	2		
	穗長(公分)	20以下	20.1～22	22.1～24	24.1～26	26.1～28	28.1～30	30.1以上	24.0	18.5
	頻度	0	1	8	8	6	2	1		
	穗重(公克)	1.5以下	1.6～2.0	2.1～2.5	2.6～3.0	3.1～3.5	3.6～4.0	4.1以上	2.7	1.5
	頻度	1	0	2	8	7	4	4		
	一穗粒數	100以下	100.1～120	120.1～140	140.1～160	160.1～180	180.1～200	200以上	122.3	70.0
	頻度	3	5	9	6	1	1	1		
	千粒重(公克)	20以下	20.1～22	22.1～24	24.1～26	26.1～28	28.1～30	30.1以上	27.5	24.0
	頻度	1	0	1	6	7	6	4		
	粒長(公分)	0.7以下	0.71～0.80	0.81～0.90	0.91～1.00	1.01～1.10	1.11～1.20	—	0.75	0.77
	頻度	1	3	12	8	0	2			
	粒幅(公分)	0.2以下	0.21～0.25	0.26～0.30	0.31～0.35	0.36～0.40	—	—	0.38	0.32
	頻度	4	3	13	5	1				
59年第2期作	株高(公分)	100以下	100.1～110	110.1～120	120.1～130	130.1～140	140.1～150	150.1以上	111.1	75.9
	頻度	6	6	4	17	11	15	8		
	每株穗數	4.0以下	4.1～6.0	6.1～8.0	8.1～10.0	10.1～12.0	12.1～14.0	—	5.7	12.5
	頻度	4	22	22	15	3	1			
	生育日數(自插秧至抽穗)	60以下	61～70	71～80	81～90	91～100	101～110	—	70	67
	頻度	4	12	16	10	18	7			
	穗長(公分)	20以下	20.1～22	22.1～24	24.1～26	26.1～28	28.1～30	30.1以上	23.4	18.4
	頻度	4	12	9	13	7	0	1		
	穗重(公克)	1.5以下	1.6～2.0	2.1～2.5	2.6～3.0	3.1～3.5	3.6～4.0	—	2.5	1.3
	頻度	4	9	18	8	3	4			
	一穗粒數	100以下	100.1～120	120.1～140	140.1～160	160.1～180	180.1～200	200.1以上	120.3	66.0
	頻度	13	12	16	3	0	0	2		
	千粒重(公克)	20以下	20.1～22	22.1～24	24.1～26	26.1～28	28.1～30	30.1以上	26.0	23.0
	頻度	3	5	7	10	8	9	4		
	粒長(公分)	0.7以下	0.71～0.8	0.81～0.9	0.91～1.0	1.01～1.10	—	—	0.7	0.75

頻　　度	1	4	13	21	7				
粒　幅（公分）	0.2以下	0.21～0.25	0.26～0.30	0.31～0.35	0.36～0.4	—	—	0.35	0.3
頻　　度	1	14	20	8	3				

就株高而言，所有供試品種株高變異之幅度不大，由表二，可看出除少數品種外，大多數品種之株高均在120公分以上，以130～150公分之間者佔大多數，最高品種爲來自 Gabon 的 Tchi banga 與來自 Ruanda 的 Bungara 兩品種均高達160公分；最矮者爲來自 Iran 的 Iran hybrid line-2，僅有87.2公分（Ⅰ期作）與63.3公分（Ⅱ期作）。一般言之，此等非洲引進稻之株高平均較本省栽培之高水稻品種嘉農242號高出20～30公分，其株型自不甚理想。

就每株穗數而言，非洲引進稻之每株穗數品種間差異甚大，由每株 3 本至每株14本，其中大多數品種之平均每株穗數均介於 4 ～ 8 本間，此顯示除少數品種外，大部份之非洲引進稻分蘖能力與本省穗重型品種嘉農242號相若，而較秈稻臺中在來 1 號普遍爲小。

自挿秧後至齊穗期之生育日數，大多數非洲引進品種生育日數均較本省中晚熟品種爲長，由各性狀之頻度分佈表中可看出除少數品種外，大多數非洲引進稻生育日數均介於 90～100 日之間，其中以來自 Ivory Coast 的 Ivory Name unknow B 與來自 Gambia的甘農選18兩品種最長，均達110日；而以來自 Iran 的 Iran hybrid line-2最短，僅有80日（Ⅰ期）與60日（Ⅱ期）。

穗之差異，就穗長而言，大多數非洲引進品種穗長均介於22～26公分之間，顯示較臺中在來 1 號爲長，但與嘉農242號則頗相近。穗重的變異，非洲各引進品種間差異頗大，由每穗不及1.5公克至每穗重達 4 公克以上，其中以穗重2.5～3.0公克的品種佔大多數，此固較臺中在來 1 號爲重，但與嘉農242號相較頗爲接近。一穗粒數一如穗重，其變異之幅度亦頗大，由每穗不及100粒至每穗 200 粒以上，其中大多數品種介於120～140粒之間，由以上性狀觀之，有關穗長、穗重、一穗粒數等穗之構成因素，大部份非洲引進稻均與嘉農242號相近或略高。嘉農242號係目前本省一個重要的穗重型品種，論穗長、穗重、一穗粒數等尙無品種可出其右，而今非洲引進稻除少數品種外，大部份品種均與嘉農 242 號相近或略高，由此可知非洲引進稻爲穗重型品種，而爲育成豐產品種所不可缺乏之育種材料。至於千粒重，所有非洲引進品種間之變異不大，而與本省品種之千粒重相若。

谷粒之大小與形狀係由粒長與粒幅決定之，由各性狀之頻度分佈表中可看出大多數之非洲引進品種其粒長均在 0.8公分以上，而以 0.8～1.0公分之間者佔多數，較嘉農242號與臺中在來 1 號平均長 0.05～0.3公分，而粒幅則反低於本省栽培品種，平均介於 0.2～0.3公分之間，由此可知非洲引進稻之粒形屬於長粒形（long-grain）品種。據此推測多數非洲引進稻可能屬於秈型稻，其株型與本省原有未經改良之在來稻品種頗爲相似。目前本省爲配合將來米谷外銷市場之需要，各試驗場所正着手於長粒形品種之育成，爲達成此育種效果，非洲引進稻似爲育成長粒形品種之良好育種材料。

摘　　要

本分所於民國59年從事非洲引進稻之適應性觀察。初步結果顯示多數引進稻之株高、穗數及生育日數均不甚理想，惟其穗長、穗重、一穗粒數及谷粒之形狀與大小等，則頗有可取之處，似爲良好之雜交育種材料。

參考文獻

1. Rice production manual, 1970. The International Rice Research Institute.

2. 許東暉等，1967，東南亞引進稻之研究　農業研究16（2）35～47

PRELIMINARY OBSERVATION ON THE AGRONOMIC TRAITS OF RICE VARIETIES INTRODUCED FROM SEVERAL AFRICAN COUNTRIES

by

C. N. Chao and W. L. Chang

Summary

One hundred and fifty six rice varieties introduced from several African countries, Iran, and Domenica were evaluated for their major agronomic traits in the first and second crops of 1970 at the Chiayi Agricultural Experiment Station. Preliminary results indicated that plant height, number of panicles per hill and growth duration of most introductions were unsatisfactory. However, the length of panicle, panicle weight, number of grains per panicle, and the shape of grains of these varieties appeared to be superior to local commercial varieties. It is, therefore, suggested that most of these introduced varieties can be used as breeding materials for improving local varieties.

EFFECTS OF VARIETAL TYPE AND CROP SEASON ON THE PERFORMANCE OF SOME GRANULAR HERBICIDES IN TRANSPLANTED RICE[1]

W. L. Chang[2]

INTRODUCTION

Interest in controlling weeds with herbicides instead of conventional hand weeding in transplanted rice has greatly increased in recent years in Taiwan. The acreage of rice field controlled by herbicides has increased from less than 500 ha in 1966 to nearly 3,600 ha in 1968 (Chang, 1969). In order to encourage rice farmers to adopt the chemical weed control practice, it is necessary that herbicides with good weed control effect with less phytotoxicity to rice should be made available to farmers. For this purpose, a number of weed control experiments have been conducted at the Chiayi Agricultural Experiment Station in cooperation with The International Rice Research Institute during the past several years (Chang, 1965; 1968; 1969).

In Taiwan, two different groups of rice, the indica and japonica types, are commercially grown in two different crop seasons, the first and second crops. Since rice varieties of both indica and japonica types differ greatly in their morphological as well as physiological characters, they may respond quite differently to the application of herbicides. Similarly, the performance of herbicides in the first crop that is generally cold and dry, is likely to vary with that in the hot and wet second crop season. The understanding of the role played by varietal type and crop season on the performance of herbicides may be useful if herbicides are to be evaluated correctly for their performance. For this purpose, two field experiments were set up in both the first and second crops of1970 at the Chiayi Agricultural Experiment Station also in cooperation with The International Rice Research Institute to furnish the necessary information. The results obtained from these experiments are summarized in this paper.

---

1 Series No. (Q) 498

2 Senior Agronomist, Chiayi Agricultural Experiment Station, TARI.

The writer wishes to thank Dr. S. K. De Datta, Agronomist, The International Rice Research Institute, for his kind review of the manuscript and for his valuable advices. The kind assistance of Mr. C. H. Huang, Senior Rice Specialist, the Joint Commission on Rural Reconstruction, is also highly appreciated.

MATERIALS AND METHODS

Two field experiments were conducted in both the first and second crops of 1970 at the Wan-tien-li farm of the Chiayi Agricultural Experiment Station. Rice varieties, Taichung native 1 and Chianung 242 were used to represent two contrasting varietal types. The former is a short culm, heavy tillering indica variety and the latter, a tall culm, light tillering japonica variety. These two rice varieties were subjected to 11 weed control treatments as listed in Table 1. The field experiment was laid out in a randomized block, split-plot design with four replications. weed control treatments made the whole plots whereas varietal types comprised the subplots. The subplot was 1.0 x 4.0 m in size and consisted of 4 rows. The plant spacing was 25 by 20 cm with approximately 5 seedlings being transplanted at each hill. Ammonium sulphate, calcium superphosphate, and potassium sulphate were used as carriers of N, P_2O_5, and K_2O which were applied at the rate of 120, 60, and 60 kg per ha in the first crop and 80, 40, and 40 kg per ha in the second crop, respectively. Half of nitrogen and total amount of both phosphate and potassium were applied as basic dressing and the other half of nitrogen was applied as top-dressing at 30 and 20 days after transplanting in the first and second crops respectively.

Table 1. Treatment of herbicides.

Treatment number	Herbicide treatment	Formulation concentration (%)	Rate of application (kg/ha active ingredient)	Quantity of formulation (kg/ha)	Time of application
1	2,4-D IPE (G)	3.2	0 8	25.0	4 DAT
2	2,4-D EE (G)	1.5	0.8	53.3	4 DAT
3	CP 53619 (G)	5.0	1.0	20.0	4 DAT
4	CP 53619/2,4-D BE (G)	3.33/1.67	1.0/0.5	30.0	4 DAT
5	Saturn (G)	10	3.0	30.0	4 DAT
6	Saturn (G)	10	3.0	30.0	2/3 Isg
7	EPTC/2,4-D IPE (G)	2.5/1.66	0.75/0.5	30.0	4 DAT
8	MCPCA (G)	2.5	1.25	50.0	4 DAT
9	TCE-styrene/2,4-D IPE (G)	3.0/2.0	0.75/0.5	25.0	4 DAT
10	Untreated control	—	—	—	—
11	Hand weeding	—	—	—	—

DAT=Days after transplanting. lsg=Leaf stage of the grassy weeds.
IPE=Isopropyl ester. EE=Ethyl ester. BE=Butyl ester. G=Granule.

Mixed seeds of *Echinochloa crusgalli*, *Monochoria vaginalis* and, *Cyperus difformis* were broadcast on the plots immediately after transplanting at the rate of 2.0 kg per ha in order to insure a uniform and dense stand of weeds. Herbicides were broadcast to a shallow

(2-3 cm) flood of water at 4 days after transplanting in both crops except treatment 6 which was applied when grassy weeds reached 2 to 3 leaf stage. Levees were made arround the main plots to prevent the interflow of water between neighbor plots.

Weed control and toxicity ratings were made at 15 and 30 days after the application of herbicides as well as at the panicle initiation stage of rice based on 1 to 5 scale. Scale 1 indicates excellent weed control or not toxicity and scale 5, no control of weeds or complete kill of rice plant. Plant height and number of tillers per hill at late tillering stage were taken to express the effect of granular herbicides on the growth of rice plants. Grain yield and components of yield were also measured. Temperature during the early stage of rice growth in both crops of 1970 is given in Table 2. The first crop was transplanted in February 21, 1970 and the second crop, in July 27, 1970.

Table 2. Temperature during the early stage of rice growth.

	First crop, 1970			Second crop, 1970		
	Maximum (°C)	Minimum (°C)	Average (°C)	Maximum (°C)	Minimum (°C)	Average (°C)
Up to DOA	27.5	16.6	22.1	32.9	25.7	29.4
1 to 5 DAA	27.0	15.9	21.5	32.9	25.8	29.4
6 to 10 DAA	25.6	13.9	19.8	32.9	25.5	29.2
11 to 15 DAA	22.9	15.3	19.1	32.5	26.1	29.3
16 to 20 DAA	25.8	13.8	19.8	32.4	25.1	28.8
21 to 25 DAA	19.4	13.6	16.5	31.7	25.3	28.5
26 to 30 DAA	21.4	15.2	18.3	32.1	24.6	28.4
31 to 35 DAA	25.4	16.6	21.0	32.7	25.7	29.2
36 to 40 DAA	25.0	14.3	19.7	28.6	24.4	26.5
41 to 45 DAA	28.7	18.6	23.7	—	—	—
46 to 50 DAA	26.7	17.2	22.0	—	—	—
51 to 55 DAA	29.8	20.7	25.3	—	—	—
55 to 60 DAA	28.4	18.6	23.5	—	—	—

DOA = The day of application of herbicides.

DAA = Days after application of herbicides.

RESULTS AND DISCUSSION

Effect of varietal Type and Crop Season on the Infestation of weed.

The infestation of weeds in the experimental plots was predominantly broadleaf and sedge weeds while grassy weeds occupied only a small fraction of the total weed population (Table 3). The most common broadleaf weeds were *Monochoria vaginalis, Lindernia cordifolia, Marsilea quadrifolia, Rotala indica,* and *Spirodela polyrhiza*. *Cyperus difformis* and *Fimbristylis miliacea* were the most important sedges whereas *Echinochloa crusgalli, Paspalum scrobiculatum,* and *Leptochloa chinensis* were the major grassy weeds in the untreated plots.

Table 3 also shows that the number of weeds in the plots of indica type variety, Taichung native 1 was considerably smaller than that of japonica type variety, Chianung 242 indicating that Taichung native 1 was capable of producing more tillers and leaving less space for weeds to grow. The successful competition of the heavy-tillering variety with weeds was also reported(IRRI, 1969). The growth of weeds in the second crop was generally better than that of the first one, showing that high temperature plays an important role on the growth of weeds. It was observed that the growth of *Monochoria vaginalis* varied most greatly with crop seasons among major weeds of transplanted rice, indicating that it requires high temperature to attain vigorous vegetative growth, although its number may not vary greatly with crop seasons. This difference in weed growth at different crop seasons may be largely reponsible for the difference in weed damage to rice at different crop seasons as reported by Chang (1970).

Table 3. The infestation of weeds in the untreated control one month after transplanting (weeds/m^2)

	First crop, 1970			Second crop, 1970		
	Taichung native 1	Chianung 242	Total	Taichung native 1	Chianung 242	Total
Grasses	20	30	50	25	30	55
Broadleaves	340	450	790	480	505	985
Sedges	160	170	330	85	150	235
Total	520	650	1,170	590	685	1,275

Effect of Varietal Type and Crop Season on Weed Control of Herbicide Treatments.

Wheed control ratings made at different stages of rice growth are presented in Table 4. As a whole, the weed control effect of granular herbicides tested in this experiment was generally acceptable. Both 2, 4-D isopodyl ester (IPE) and 2,4-D ethyl ester (EE) appeared to be equally effective in the control of weeds especially those of broadleaf and sedge. How-

ever, the number of surviving *Echinochloa crusgalli* in the plots of these treatments was much more than that of other treatments, suggesting that grass controlling effect of these two 2,4-D esters may need further improvement, although some control of *Echinochloa crusgalli* by 2,4-D IPE has been observed(Chang, 1969; Chang *et al.*, 1970). Single application of CP 53619 did provide good control of weeds but CP 53619/2,4-D butyl ester (BE) apparently controlled weeds better than that of CP 53619 applied alone, indicating that the inclusion of 2,4-D BE greatly enhences the weed control effect of CP 53619. Saturn granule applied at 4 days after transplanting gave good control to a very wide spectrum of weeds whereas the same herbicide applied at 2-3 leaf stage of grassy weeds or at 14 and 9 days after transplanting in the first and second crops respectively, gave the poorest control of weeds, showing that Saturn controls weeds most effectively when it is applied before the emergence of weeds but it fails to control most broadleaf and sedge weeds that emerge before treatment. *Spirodela polyrhiza*, a floating weed, was controlled only by CP 53619, CP 53619/2,4-D BE and pre-emergence treatment of Saturn. The weed control effect of EPTC /2,4-D IPE was slightly better than that of postemergence treatment of Saturn, but inferior to most of the other herbicides tested in this experiment. The performance of MCPCA and TCE-styrene/2,4-D IPE was very similar and both herbicides appeared to provide satisfactory control of weeds.

weed control effect of herbicides varied very slightly with varietal types when rice plants were still small. However, when rice plants were fully developed, difference in weed control effect became evident. From Table 4, it can be seen that a given herbicide gave considerably smaller value of weed control rating to indica rice, Taichung native 1 than that to japonica rice, Chianung 242, when the rating was made at panicle initiation stage. This phenomenon seemed to be more pronounced in herbicides with either poor control of weeds or with relatively short residual weed control effect. The main reason for the weed control ratings of the same herbicide to vary with varietal types at late growing stage of rice may be associated with the tillering ability of rice varieties. Indica rice variety, Taichung native 1 generally produces more tillers than japonica rice variety, Chianung 242. As a result, open space available for weed growth as well as chances for weeds to emerge at late growing stage of rice may become smaller in Taichung native 1 because thick canopy of leaf may have already been constructed by rice tillers at this stage. De Datta *et al.* (1969) also suggested that some suppression of weed growth can be expected about one month after transplanting from the successful competition of a heavy tillering variety with weeds.

The weed control effect of post-emergence treatment of Saturn and EPTC/2,4-D IPE in the first crop at 15 and 30 days after application and for the former herbicide even at pancile initiation stage was slightly better than that of the second crop, but the other herbicides appeared to perform similarly in both crops up to one month after the application. The exact reason for these herbicides to show better weed control in the first crop is not presently clear. It was also observed that weed control effect of 2,4-D IPE, 2,4-D EE and TCE-styrene/2,4-D IPE in the first crop was inferior to that of the second crop. This may be attributable to the high toxicity of these herbicides to rice plants in the first crop which resulted in a complete kill of rice plants or suppression of their growth, thus providing

more space for the growth of weeds.

Table 4. Weed control ratings of granular herbicides in transplanted rice.

Treatment	15 DAA		30 DAA		Panicle initiation stage			
	First crop, 1970	Second crop, 1970	First crop, 1970	Second crop, 1970	First crop 1970		Second crop, 1970	
					TN 1	Ch 242	TN 1	Ch 242
1	1.3	1.3	1.1	1.3	1.6	2.2	1.0	1.4
2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.7	2.6	1.0	1.6
3	1.2	1.5	1.7	1.6	1.6	1.7	1.3	2.0
4	1.2	1.1	1.3	1.1	1.4	1.7	1.0	1.3
5	1.3	1.2	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	1.4
6	1.8	2.0	1.6	2.3	1.3	1.3	1.9	2.6
7	1.4	2.3	1.5	2.0	2.2	2.4	1.5	2.4
8	1.3	1.4	1.5	1.3	1.3	1.5	1.1	2.0
9	1.2	1.4	1.3	1.2	1.9	2.2	1.0	1.3
10	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
11	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

DAA=Days after application. TN 1=Tichung native 1
Ch 242=Chianung 242.

Effect of Varietal Type and Crop Season on Rice Toxicity of Herbicide Treatments.

Rice toxicity ratings made at 15 and 30 days after application of heribicides as well as panicle initation stage are shown in Table 5. Among herbicides tested in this experiment, 2, 4-D IPE, 2,4-D EE, and TCE-styrene/2,4-D IPE were found to be most toxic to rice plant, followed by MCPCA, EPTC/2, 4-D IPE, and CP 53619/2,4-D BE with moderate phytotoxicity while CP 53619, Saturn applied at 4 days after transplanting and at 2-3 leaf stage of grassy weeds showed very slight or no phytotoxicity. Most of these toxic herbicides were 2,4-D esters or chemicals incorporated with 2,4-D esters or other phenexy compounds, indicating that these phenexy compounds are largely responsible for inducing phytotoxicity to rice. Although the toxicity of CP 53619 was not evident in this experiment when applied at the rate of 1 kg per ha of active ingredient, this chemical may become highly toxic to rice when applied at the rate of 3 kg per ha of active ingredient (Chang *et al.*, 1970). The problem of low rice tolerance was also reported to show in yield of plots treated with CP 53619 (Baker, 1970).

Table 5. Rice toxicity ratings of granular herbicides in transplanted rice.

Treat-ment	15 DAA				30 DAA				Panicle initiation stage			
	First crop, 1970		Second crop, 1970		First crop, 1970		Second crop, 1970		First crop, 1970		Second crop, 1970	
	TN 1	Ch 242	TN 1	Ch 242	TN 1	Ch 242	TN 1	Ch 242	TN 1	Ch 242	TN 1	Ch 242
1	2.7	2.3	1.5	1.6	2.8	2.5	1.1	1.4	1.5	2.0	1.0	1.1
2	2.7	2.5	1.7	1.8	3.0	2.6	1.2	1.4	1.6	2.0	1.0	1.3
3	1.1	1.2	1.0	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
4	1.4	1.6	1.2	1.4	2.3	1.9	1.0	1.1	1.4	1.9	1.0	1.0
5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
6	1.0	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
7	1.5	1.6	1.0	1.4	2.5	2.0	1.1	1.2	1.3	1.8	1.0	1 0
8	1.7	1.6	1.9	1.9	2.0	2.1	1.3	1.5	1.4	2.4	1.0	1.3
9	2.3	2.3	1.7	1.7	3.0	3.0	1.2	1.4	1.8	2.5	1.0	1.3
10	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
11	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

DAA=Days after application. TN 1=Taichung native 1. Ch 242=Chianung 242.

Phytotoxicity of herbicides to rice plants was manifested in several ways. The commonly found symptoms were yellowing of rice leaves, stunting growth of rice plants, decrease in the number of tillers per hill, development of onion leaves, and even complete kill of rice plants. The phytotoxicity of herbicides was also reflected in the growth of rice plant measured at late tillering stage (Table 6). Plant height and number of tillers per hill of rice plants in the plots of toxic herbicides were considerably smaller when compared with those of hand weeding. However, most of rice injuries were able to recover before rice reached pancile initiation stage.

Toxicity ratings of Taichung native 1 at 15 and 30 days after application of herbicides were slightly higher than those of Chianung 242, showing that rice seedlings of the indica variety were more sensitive to the toxicity of herbicides. However, when toxicity was rated at panicle initiation stage, Chianung 242 appeared to show heavier toxicity than Taichung native 1, indicating that the indica variety was capable of recovering more rapidly from

injury caused by herbicides than japonica variety. As Taichung native 1 usually produces more tillers than Chianung 242, tillering ability of rice is likely to be associated with varietal difference in the recovery from phytotoxicity.

Table 6. The growth of rice plants recorded at late tillering stage.

Treatment	Plant height (cm)				Number of tillers per hill			
	First crop, 1970		Second crop, 1970		First crop, 1970		Second crop, 1970	
	TN 1	Ch 242	TN 1	Ch 242	TN 1	Ch 242	TN 1	Ch 242
1	33,4	33.8	71.0	86.6	10.1	7.9	20.3	11.3
2	35.2	34.3	70.9	85.4	11.1	7.5	19.5	11.5
3	41.5	48.7	76.6	90.2	24.4	16.7	18.7	11.0
4	38.8	36.8	71.0	86.3	15.3	7.7	20.3	12.2
5	42.4	49.2	73.2	88.0	27.5	19.0	20.4	11.5
6	41.8	48.5	74.3	89.6	25.6	15.3	18.0	11.3
7	37.9	39.6	74.8	87.2	14.9	9.4	18.2	9.9
8	38.2	37.4	72.7	87.4	16.7	7.8	19.2	10.8
9	37.9	36.8	71 2	87.9	13.8	6.2	17.8	10.1
10	42.3	49.6	74.7	89.2	25.2	16.5	18.0	10.0
11	41.4	48.7	74.1	93.4	25.7	17.7	19.3	11.4
LSD 5%	4.0		NS		3.7		NS	
LSD 1%	5.4				4.9			

TN 1=Taichung native 1. Ch 242=Chianung 242.

It was of interest to note that phytotoxicity of herbicides was more pronounced in the first crop than in the second one. In the first crop, 2,4-D IPE, 2,4-D EE, and TCE-styrene /2,4-D IPE were highly toxic to rice plants and rice injury was still evident even at panicle initiation stage. In the second crop, however, these herbicides showed remarkably mild rice toxicity and rice plants were almost fully recovered from chemical injury at panicle initiation stage. This difference in the injury caused by herbicides at different crop seasons also reflected in the growth of rice plants recoded at late tillering stage (Table 6). In the first crop, differences in both plant height and number of tillers per hill among treatments were significant at 1% level of probability, but they failed to reach a significant

level in the second crop. Since temperature during the early stage of rice growth in the first crop was considerably lower than that of the second one (Table2), it appears likely that low temperature may have contributed greatly to the high toxicity of these phenoxy acid herbicides. This observation was further confirmed by the results of the previous experiment conducted in the first crop of 1969 (Chang, 1969) in which both 2,4-D IPE and TCE-styrene/2,4-D IPE were found to be less toxic to rice plants in comparison with those of this experiment because the minimum temperature in 1969 during the early stage of rice growth was higher than that in 1970.

The infestation of weeds in the paddy field of Taiwan is believed to be mostly broad leaf and sedge weeds and the population density of grassy weeds is considerably lower than that of the former two weeds, although the latter is potentially more destructive to rice (Chang, 1970). Since broadleaf and sedge weeds can be controlled effectively by inexpensive phenoxy acid herbicides, it appears probable that granular formulation. of 2.4-D isopropyl ester can be accepted commercially for transplanted rice in Taiwan. The application of this herbicide should preferably be limited to only in the second crop in view of its relatively low phytotoxicity in this crop season. Furthermore, the potentiality of this chemical can be fully exploited in the second crop when high temperature stimulates the growth of broadleaf and sedge weeds in paddy field.

Effect of Varietal Type and Crop Season on Grain Yields of Herbicide Treatments.

Grain yields of Taichung native 1 and Chianung 242 in the first and second crops of 1970 are shown in Table 7. It was noted that among herbicides tested in this experiment, only Saturn applied at 4 days after transplanting out yielded hand weeding, although several others gave rice yields much higher than that of unweeded treatment. The high yield performance of this treatment appears related to its good weed control and low rice toxicity. It was also observed that Saturn applied at 2-3 leaf stage of the grassy weeds yielded lower than hand weeding due presumably to its poorer control of weeds. This observation clearly demonstrated that pre-emergence application of Saturn was more effective than it applied as post-emergence treatment. This chemical has been officially recommended for use in transplanted rice in Taiwan (Lin, 1970).

The influence of vavietal type on herbicide treatment was revealed in Table 7. Japonica type rice variety, Chianung 242 was found to suffer greater reduction of yield than indica type rice variety Taichung native 1, indicating that profuse tillering indica variety was more tolerant to chemical injury than weak tillering japonica variety. It appears therefore that chemical weed control can be more safely practiced in the paddy fields grown with indica varieties. Grain yield of unweeded treatment was about 16% lower than that of hand weeding for Chianung 242 but only 2 to 8% of yield loss was recorded for Taichung native 1. This difference may indicate that Taichung native 1, the heavy tillering variety, was the more successful competitor with weeds. Yield damage of 16% recorded for Chianung 242 in this experiment was considerably smaller than 30.5% of the previous experiment (Chang 1968)indicating that weed infestation of this experiment was less severe than that of the previous one.

Table 7. Grain yield and number of panicles per hill of Taichung native 1 and Chianung 242 in the first and second crops of 1970.

Treatment	Grain yield (kg/ha)				Number of panicles per hill			
	First crop, 1970		Second crop, 1970		First crop, 1970		Second crop, 1970	
	TN 1	Ch 242	TN 1	Ch 242	TN 1	Ch 242	TN 1	Ch 242
1	5,269 b*	4,941 c-d*	4,823	4,585	13.4 d*	11.0 b-e*	16.5	10.2
2	5,803 a-b	4,510 d	4,893	4,430	13.7 c-d	10.9 b-e	15.3	9.7
3	5,794 a-b	5,878 a-c	4,843	4,558	15.3 a-d	12.7 a-c	15.9	10.0
4	5,775 a-b	5,516 b-d	5,078	4,685	16.4 a-d	12.4 a-d	17.7	10.5
5	6,753 a	6,925 a	5,118	4,938	15.8 a-c	13.0 a-b	17.0	10.9
6	6,610 a-b	5,965 a-c	4,758	4,305	16.5 a-b	10.9 b-e	15.0	9.6
7	5,406 a-b	5,147 c-d	4,933	4,550	14.4 b-d	10.2 d-e	15.3	9.1
8	5,794 a-b	5,228 c-d	4,898	4,218	14.8 a-d	10.5 c-e	15.5	9.0
9	6,025 a-b	4,969 c-d	4,738	4,490	15.0 a-d	9.6 e	14.9	9.2
10	6,153 a-b	5,769 a-c	4,933	4,123	15.9 a-b	10.7 b-e	15.4	9.4
11	6,700 a	6,838 a-b	5,015	4,898	16.6 a	13.7 a	15.7	10.5
LSD 5%	412		NS		2.4		NS	
LSD 1%	553				—			

TN 1=Taichung native 1. Ch 242=Chianung 242.

* Letters with a dash between are inclusive for the range, grain yields and panicle numbrs with letters in common are not significantly different from each other at the 1% and 5% levels respectively for each variety.

It was also observed that the first crop suffered much more loss of yield from the application of herbicides than the second crop of rice. Since rice toxicity caused by herbicides was heavier in the first crop, difference in the degree of yield reduction associated with crop seasons could be ascribed to the effect of chemical injury. The analysis of yield variance also revealed that difference in grain yield among herbicide treatments was highly significant in the first crop but it failed to reach a significant level in the second one. The influence of crop season on herbicide treatments was further confirmed from combined analysis of yield variance for the first and second crops(Table 8). Crop seasons x treatments interaction was significant at the 5% level indicating that herbicide treatments yielded

differently with crop seasons. It was indicated that low toxicity herbicide such as Saturn yielded similarly in both crop seasons whereas 2,4-D esters or herbicides combined with 2,4-D esters which caused severe phytotoxicity to rice in the first crop, differed greatly in their rice production at different crops. Inasmuch as these granular phenoxy herbicides tend to become highly toxic to rice when temperature is very low, the application of these herbicides in the cold first crop season appears too risky to be recommended for rice farmers in Taiwan, although reasonably high yield was obtained with the application of granular 2,4-D IPE in the first crop of 1969 (Chang 1969).

The application of herbicides generally reduced the number of panicles per hill (Table 7). Difference among herbicide treatments reached the 5 % level of significance in the first crop but it was not significant in the second one, a situation very similar to that of grain yield. it was observed that treatments which produced lower yields were usually associated with less panicles per hill, indicating that the decrease in grain yield was caused largely by the reduction in the number of panicles per hill. As indica variety has stronger tillering ability than japonica variety, Taichung nitive I was capable of faster recovery from chemical injury and suffered less damage to grain yield than Chianung 242.

Table 8. Combined analysis of yield variance for the first and second crops, 1970.

Source of variation	D. F.	Mean square	F value	L. S. D.	
				5%	1%
Crop seasons	1	8,360,300	98.09**	4.00	7.08
Treatments	10	318,732	3.74**	2.10	2.82
Crop seasons x Treatments	10	186,326	2.19*	2.10	2.82
Error a	60	85,235			
Varieties	1	1,086,284	32.80**	3.98	7.01
Crop season x Varieties	1	308	0.01	3.98	7.01
Treatments x Varieties	10	53,900	1.63	2.07	2.78
Crop seasons x Treatments x Varieties	10	30,996	0.94	2.07	2.78
Error b	66	33,115			

* Significant at 5% level. **Significant at 1% level.

SUMMARY

The effects of varietal type and crop season on the performance of some granular herbicides in transplanted rice evaluated at the Chiayi Agricultural Experiment Station, Chiayi, Taiwan, in the first and second crops of 1970 are reportd.

The major weeds of the experimental plots were *Monochoria vaginalis* and *Cyperus difformis* but *Echinochlna crusglli* occupied only a small fraction of the total weed population. The number of weeds in the plots of Chianung 242 was more than that of Taichung native 1 while the growth of weeds in the second crop was better than that of the first crop.

Granular herbicides tested in this experiment generally provided satisfactory control of weeds.Weed control effect of herbicide treatments varied slightly with varietal type in the early stage of rice growth but the control of weeds in the plots of Taichung native 1 appeared better than that of Chianung 242 when it was rated at panicle initiation stage. Most herbicides gave similar control of weed in both crop seasons.

Granular 2,4-D IPE, 2,4-D EE, and TCE-styrene/2,4-D IPE were highly toxic to rice which were followed by MCPCA, EPTC/2.4-D IPE, and CP 53619/2,4-D BE while CP 53619 and Saturn showed very slight or no phytotoxicity to rice. Rice seedling of Taichung native 1 appeared to be more sensitive to chemical injury than Chianung 242 but former variety recovered more quickly and the toxicity ratings were smaller than those of the latter variety when they were recorded at panicle initiation stage. Phytotoxicity of herbicides was more pronounced in the first crop than in the second one

Among herbicides tested, only Saturn applied at 4 days after transplanting outyielded hand weeding, although several other gave rice yield much higher than that of unweeded treatment. Chianung 242 suffered greater reduction of yield than Taichung native 1 while herbicide treatments caused more reduction of yield in the first crop than in the second one. The decrease in grain yield was associated with the reduction in the number of panicles per hill.

LITERATURE CITED

1. Baker, J. B, 1970. Rice weed control studies. Rice Jour. 73 (7):47-48.
2. Chang, S. H., T. H. Tsai, C. R. Huang, and C. C. wang. 1970. Experiment on the weed control effect and grain yield. Sci. Agr. 18 (7, 8):556-560.
3. Chang, W. L. 1965. Comparative study of weed control method in rice. Jour. Taiwan Agr. Res. 14 (1): 1-14.
4. Chang, W. L. 1968. weed control effect of some herbicides in paddy field. Jour. Taiwan Agr. Res. 17 (2):15-24.
5. Chang, W. L. 1969a. Performance of granular herbicides for transplanted rice. Jour. Taiwan Agr. Res. 18(4):11-18. 6. Chang, W. L. 1969 b. Progress report of rice weed control experiment and extension in Taiwan, Proceedings of the Second Asian-Pacific weed Control Interchange, Philippines. 60-71.
7. Chang, W. L. 1970. The effect of weeds on rice in paddy field. I. weed species and population density Jour. Taiwan Agr. Res. 19 (4):18—25.
8. De Datta, S. K., J. C. Moomaw, and R. T. Bantilan, 1969. Eeffects of varietal type, method of planting and nitrogen level on competition between rice and weeds. Proceedings of the Second Asian-Pacific weed Control Interchange, Philippines. 152-156.
9. Lin P. C. 1970. Method of application of herbicides. Department of Agriculture and Forestry, Taiwan Provincial Government. pp. 46.
10. The International Rice Research Institute. 1969. Weed competition and weed control in transplanted rice. Ann. Rep. (1968). 178-181.

水稻品種與期作對若干水田粒狀除草劑藥效之影響

張 萬 來

摘 要

本文係報告嘉義農業試驗分所與國際稻米研究所合作，於民國59年第 1 期作及第 2 期作舉辦水稻品種與期作對若干水田粒狀除草劑藥效之影響試驗所得結果。鴨舌草與球花蒿草爲試驗田之主要雜草，惟水稗之密度極低。日本型品種嘉農 242 號試區之雜草數目較印度型品種臺中在來 1 號者爲多，而第 2 期作之雜草亦多於第 1 期作。供試之粒狀除草劑均具良好之治草效果，除草劑治草效果之品種間差異在生育初期並不明顯，惟在幼穗分化期則可看出明顯差異。即同一除草劑在嘉農 242 號試區之治草效果稍劣於臺中在來 1 號。除草劑之治草效果受期作之影響甚微。

2,4-D IPE, 2,4-D EE 與 TCE-Styrene/24-D IPE 等粒劑對水稻最具藥害， MCPCA, EPTC /2,4-D IPE 與 CP 53619/2,4-D BE 等粒劑次之，而 CP 53619 與 Saturn 對水稻則未具明顯藥害。臺中在來 1 號在生育初期似較嘉農 242號易受藥害，惟前者復原情形顯較後者爲優，故在幼穗分化期嘉農 242號反較臺中在來 1 號較具藥害。除草劑對水稻之藥害第一期作顯較第二期作嚴重。

供試除草劑中僅以 Saturn 在插秧後 4 天施用之處理，產量超過人工除草處理。施用除草劑而減產之程度，嘉農242號較臺中在來 1 號爲大，而第 1 期作則大於第 2 期作。

水稻品種Mudgo對褐飛蝨抵抗性之遺傳[1]

陳 隆 澤[2]　　張 萬 來[3]

一、前　　言

褐飛蝨 (*Nilaparvata lugens* Stal) 向稱本省水稻五大害蟲之一，近年來更由於氣候環境之適宜及農作栽培制度之變遷，更導致其蔓延，猖獗成災，稻谷產量蒙受嚴重損失。據估計本省稻作受褐飛蝨爲害之損失，平均年達新臺幣168,325,000元之鉅 (Tao, 1967)。然由於褐飛蝨之成蟲與若蟲均羣棲稻株基部，爲害初期每不易發覺，藥劑防治亦難徹底奏效。惟有栽植抗褐飛蝨之水稻品種，方爲最經濟而有效之治本辦法。

非律賓國際稻米研究所(IRRI)自水稻品種抗褐飛蝨檢定中，發現原產印度之水稻品種 Mudgo對褐飛蝨極具抵抗性 (IRRI, 1968)，並證明其抗蟲之主要因素爲其植株體內氨基酸 (Asparagine) 含量特低之故 (Sogawa and Pathak, 1970)。嘉義農業試驗分所於五十八年開始着手水稻抗褐飛蝨育種工作，並初步確定 Mudgo 品種對褐飛蝨之抵抗性係屬一可遺傳之顯性性狀 (張，1970)。本文係報告本分所從事水稻品種 Mudgo 對褐飛蝨抵抗性之遺傳分析所得初步結果。

二、試驗材料與方法

1.供試材料　本分所曾於五十七年引進水稻品種 Mudgo，從事對褐飛蝨之抗蟲育種試驗。本試驗所用材料爲 58年及 59年雜交所得之雜交後裔，於 59年二期作分批進行檢定，計有臺中在來 1 號xMudgo 之 F_1，F_2 及 F_3 與 IR8×Mudgo 之 F_2 等組合。Mudgo 對褐飛蝨具高度抵抗性；IR8則爲感蟲品種，但稍具容忍力 (Tolerance)；而台中在來 1 號則爲高度感蟲品種。

2.試驗方法　將供試材料播於 60×30×10cm 之木盆 (Wooden flat) 中，每盤播 12 行，行距5cm，每行播20～25粒種子，每盤除雜交種子外，另隨機加入兩親品種以資對照，其中F_3爲每系統播 1 行。播後10天將木盆移置盛水之鐵皮槽中以保持土壤濕度，然後行人工接種，每盤接種褐飛蝨 3～4 齡若蟲約 1,200隻。接種後並將鐵皮槽罩於尼龍紗帳以避免混雜。待約95%以上之感蟲親本枯死後，即記錄各雜交後裔之被害級數。被害級數分以下 6 級計數：0 級 (極抗) 植株無明顯之傷害；1 級 (抗)：植株之第一葉局部黃化；2 級 (中抗)：植株之第一葉及第二葉局部黃化；3 級 (中感)：植株葉片明顯黃化，且生長稍受阻礙；4 級 (感)；植株開始枯萎，生長嚴重受阻；5 級 (極感)：植株枯死。在本試驗分析中將0、1、2 級之植株列爲抗蟲，而 3、4、5 級者列爲感蟲個體。

三、試驗結果與討論

1.Mudgo雜交第一代後裔(F_1)對褐飛蝨抵抗性之反應：

由表一觀之，臺中在來 1 號×Mudgo 之 F_1 植株其抗蟲性與抗蟲親本 Mudgo 相同，顯示 Mudgo 之抗蟲性爲一由顯性因子所控制之可遺傳性狀；雖然其中有 2 植株列爲第 4、5 級，惟此兩株似爲未雜交成功之母本臺中在來 1 號之自交個體，而非眞正之 F_1 雜種。本試驗結果與國際稻米研究所及本分所以前所得之結果頗爲一致 (IRRI, 1970　張，1970)。

---

1 研究報告農試字第四九九號。2 臺灣省農業試驗所嘉義分所技士。3 同分所技正。

表一、Mudgo 雜交第一代後裔（F_1）對褐飛蝨抵抗性之反應

品種或雜交組合	植株數 抗蟲反應級數 a)					合計	抗級 b)	感級 c)
	0&1	2	3	4	5			
臺中在來 1 號	—	—	—	—	20	20	—	20
Mudgo	18	2	—	—	—	20	20	—
臺中在來 1 號 XMudgo	28	5	—	1	1	35	33	2

a)0＝極抗，1＝抗，2＝中抗，3＝中感，4＝感，5＝極感

b)抗級包括0、1及2級

c)感級包括3、4及5級

2. Mudgo 雜交第二代後裔（F_2）對褐飛蝨抵抗性之反應：

表二、Mudgo雜交第二代後裔（F_2）對褐飛蝨抵抗性之反應

品種或雜交組合	植株數 抗蟲反應級數					合計	抗級	感級	P 值 (3:1)
	0&1	2	3	4	5				
臺中在來 1 號	—	—	—	—	40	40	—	40	
Mudgo	36	4	—	—	—	40	40	—	
臺中在來 1 號×Mudgo	56	35	4	5	30	131	92	39	0.2—0.3
IR8	—	—	—	—	48	48	—	48	
Mudgo	46	2	—	—	—	48	48	—	
IR8×Mudgo	49	266	11	8	93	427	315	112	0.5—0.6

由表二觀之，臺中在來 1 號×Mudgo及 IR8×Mudgo 之F_2經檢定結果，其抗蟲植株與感蟲植株之分離比符合3：1之理論值；此正顯示 Mudgo 抗蟲性係由一對遺傳因子所控制，然而 F_2 個體中中抗級所佔比例頗有高出其抗蟲親本 Mudgo 之趨勢，顯示其 F_2 抗蟲個體之抵抗性不及 Mudgo。由此設論 Mudgo 之抗蟲性，除受顯性因子之支配外，可能尚介有修改因子（Modifying factor）之作用，此種結果，國際稻米研究所在其試驗結果中亦曾指出（IRRI, 1970）。又 F_2 抗蟲個體中是否均為眞正抗蟲，當有待於進一步之後裔測驗始能確定。

3.Mudgo雜交第三代後裔（F_3）對褐飛蝨抵抗性之反應：

表三、Mudgo雜交第三代後裔（F_3）對褐飛蝨抵抗性之反應

雜交組合	系統數			合計	P 值 (1：2：1)
	抗蟲	分離	感蟲		
臺中在來 1 號×Mudgo	14	23	14	51	0.8—0.9

由表三觀之，臺中在來 1 號×Mudgo 之 F_3 系統經檢定結果，顯示其抗蟲系統數，分離系統數與感蟲系統數頗符合 1：2：1 之分離比。Mudgo 品種之抗蟲性為由一對遺傳因子所控制之遺傳

假設，由此更得有力之證明。此與國際稻米研究所試驗結果頗相吻合（IRRI, 1970）。

綜觀上列檢定結果，水稻品種 Mudgo 所具抗蟲性爲由一對顯性遺傳因子所支配，殆無疑問。雖然Mudgo 品種除具備優良之抗蟲性外，其他之農藝性狀均不甚理想，但由本試驗結果證實其抗蟲性狀之遺傳行爲並不複雜。故將其抗蟲因子轉入於本省優良推廣品種之抗蟲育種工作似非難事。事實上本分所已在 Mudgo 之雜交後代中獲得若干系統，其抗蟲性與 Mudgo 相伯仲，但却具有臺中在來 1 號或 IR8 之優良農藝性狀。

四、摘　要

嘉義農業試驗分所59年第二期作以人工接種方法檢定臺中在來 1 號 ×Mudgo 之 F_1，F_2 及 F_3 雜交後裔與 IR8×Mudgo 之 F_2 植株，以及其親本對褐飛蝨之抵抗性，初步試驗結果，顯示水稻品種 Mudgo 所具抗蟲性爲由一對顯性遺傳因子所控制。

五、參考文獻

1.張萬來（1970）水稻品種 Mudgo 雜交第一代後裔（F_1）對褐飛蝨抵抗性之初步觀察，科學農業18（11,12）：390～392

2. The International Rice Research Institute 1968. Varietal resistance to the brown planthoppers and green leafhoppers. Annual Report (1967) : 197–200.

3. The International Rice Research Institute. 1969. Inheritance of leafhopper and planthopper resistance. Annual Report (1968) : 225–226.

4. The International Rice Research Institute. 1970. Inheritance of resistance to planthoppers and leafhoppers. Annual Report (1969) : 231–234.

5. Sogawa, K. and M. D. Pathak. 1970. Mechanism of brown planthopper resistance in Mudgo variety of rice. App. Ent. Zool. 5 (3) : 145–158.

6. Tao, C. H. 1967. Discussions on the problem of rice production and rice pest control in Taiwan from 1953 to 1966. Food and Agricultural Economics Review 9: 16–22.

INHERITANCE OF RESISTANCE TO BROWN PLANTHOPPER IN RICE VARIETY, MUDGO

by

L. C. Chen and W. L. Chang

Summary

The experiment was conducted at the Chia-yi Agricultural Experiment Station in the second crop of 1970. The reaction of F_1, F_2 plants and F_3 families of T (N) 1×Mudgo, and the F_2 plants of IR8×Mudgo were evaluated under artificial infestation with brown planthopper nymphs. Mudgo is highly resistant to the brown planthopper whereas IR8 and T (N) 1 are susceptible to this insect.

The results obtained are summarized as follows:

1. The F_1 plants of T (N) 1×Mudgo were as resistant as Mudgo, showing that the resistance to the brown planthopper in Mudgo is completely dominant.

2. The reaction of F_2 plants of T (N) 1×Mudgo and IR8×Mudgo to the brown planthopper agreed satisfactorily to the probability for monogenic inheritance, indicating that the resistance of Mudgo is controlled by one dominant gene.

3. The homozygous resistant, segregating, and homozygous susceptible F_3 lines of T (N) 1×Mudgo were close to an expected ratio of 1:2:1. This results further support the hypothesis that resistance to the brown planthopper in the variety Mudgo is conditioned by a single dominant gene.

稻種消毒的再檢討[1]

洪雲卿[2]　　簡錦忠[3]

一　前言

稻苗徒長病〔Elongation (Bakanae) disease〕的主要感染時期，在自稻抽穗初期至齊穗期。該病原菌〔*Gibberella fujikuroi* (Sawada) Wr.〕侵入花器（所謂花器感染），而菌絲自柱頭伸長達到子房，在子房增殖，並且充滿於胚部。病菌之侵入程度與抽穗時期的氣候有密切之關係，即平均氣温 26～30°C 之高温下，其感染率最高。因該病係屬於純種子傳染之病害，故如施行種子消毒應能獲得防治之效果。

本省自民國四十年（1951）應用有機汞劑行稻種消毒，推行全省以來，對秧田病害之防治獲得良好之成果。（1,2,3,5）。但近年來常聞第一期作秧田時期的稻苗徒長病漸次猖獗。據橋本氏（4）（1969）報告，在日本該病害之發生也漸次猖獗，即1968年度比1967年度之發生面積增加約四倍之多；同時指出多發生之主要原因係：（1）普遍早植栽培，（2）稻種消毒的不徹底。高坂氏（6）（1970）亦指出：（1）秧田改用保温秧田育苗，（2）提早稻之栽培期，爲稻苗徒長病猖獗發生之主要原因。本省近年來稻苗徒長病增多發生之主因何在？有待研究。本試驗係針對目前應用的有機汞劑使用方法加以檢討。

二、試驗材料及方法

（一）試驗材料：

1.供試病原菌爲稻熱病菌（*Pyricularia oryzae* Cav.）及稻苗徒長病菌〔*Gibberella fujikuroi* (Sawada) Wr.〕

2.供試藥劑爲Granosan M 水和劑（7.7% Ethyl mercury *P*-toluene sulfonanilide），係美國杜邦公司出品及 Riogen 片劑（2.5% Ethyl mercuric chloride and 1% Phenyl mercuric acetate）係日本三共公司出品。

（二）試驗方法：

1.病原菌之培養：

（1）穀粒經殺菌後培養病原菌；以水稻種子浸水 1 小時，然後取出分裝於 250cc 之三角瓶中，經高壓殺菌後，以先經培養二週之病原菌作成胞子懸浮液，每瓶注入 10cc，俟菌絲長滿後供試驗之用。

（2）稻種乾熱致死後接種病原菌；供試稻種爲臺南 1 號，稻種子經乾熱120°C 保持 1 小時待其發芽力喪失後，裝入三角瓶內，分別以稻熱病菌及稻苗徒長病菌的胞子懸浮液浸漬三晝夜，然後取出處理。

（3）稻種接種病原菌：供試稻種爲臺南 1 號，將稻種子裝入三角瓶中，分別倒入稻熱病菌、稻苗徒長病菌的胞子懸浮液，經三晝夜後取出作藥劑處理。

（4）綿線法：取直徑約 1.5mm 之綿線，先浸漬於馬鈴薯煎汁液中，經 3 小時後取出剪成 1.5cm左右之小段，裝入250cc之三角瓶中，經高壓殺菌後以病原菌胞子懸浮液倒入瓶中接種，再俟菌絲長滿後供試驗用。

1.研究報告農試字第五〇〇號　2.臺灣省農業試驗所技佐　3.同所技士

本文稿惠蒙農復會邱博士人璋賜閱並校正，謹此誌謝。

2.處理方法：

（1）處理時間對藥效的影響：將供試藥劑 Granosan M 水和劑稀釋成1,000倍，Riogen片劑稀釋成 1,000倍及 2,000 倍二種濃度，然後將長滿菌絲之水稻種穀或綿線浸漬於供試殺菌劑之稀釋液中，浸漬時間分爲5,10,30,60,120,180,240,300,360,420,及480分鐘等11處理。浸漬後將藥液傾出，以無菌水充分洗滌種穀或綿線，洗畢移於置馬鈴薯培養基上，每皿內置稻穀50粒或綿線25條，每處理二重複，然後放入28°C 之定溫箱中，經一定時間之培養後觀察各處理區之消毒效果。

（2）處理溫度對藥效的影響：將藥劑配成供試濃度，於試驗前一天分別置於10°,15°,20°,25°C之定溫箱中，使藥液之溫度穩定，然後將長滿菌絲之水稻穀粒或綿線分別浸漬於殺菌劑稀釋液中，經60及120分鐘後分別取出，以無菌水充分洗滌後移於馬鈴薯培養基上培養，培養法與（1）項相同。

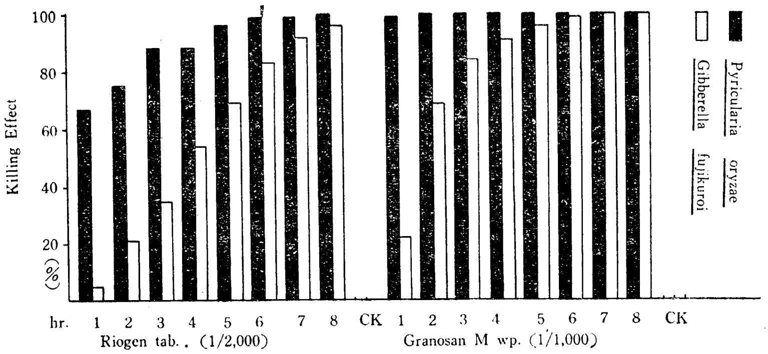
三、結果及討論

本試驗進行日期如表一：

表一：試驗進行日期

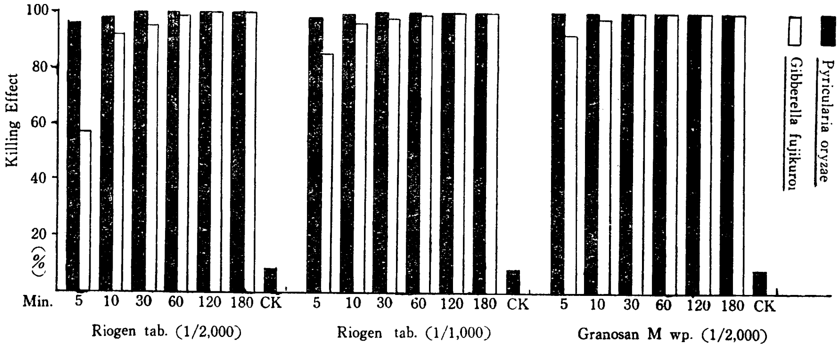
	處理時間試驗				處理溫度試驗	
	I	II	III	IV	I	II
處理日期	1月27日	3月23日	2月26日	2月19日	1月28日	4月1日
觀察日期	1月30日	3月30日	3月9日	2月23日	2月2日	4月6日
培養日期	15天	3天	3天	15天	15天	6天
處理時水溫	16°C	15°C	17°C	20°C	10,15,20及25°C	10,15,20及25°C

註：I＝穀粒殺菌後培養病原菌。
II＝稻種致死後接種病原菌。
III＝稻種接種病原菌。
IV＝綿線法。



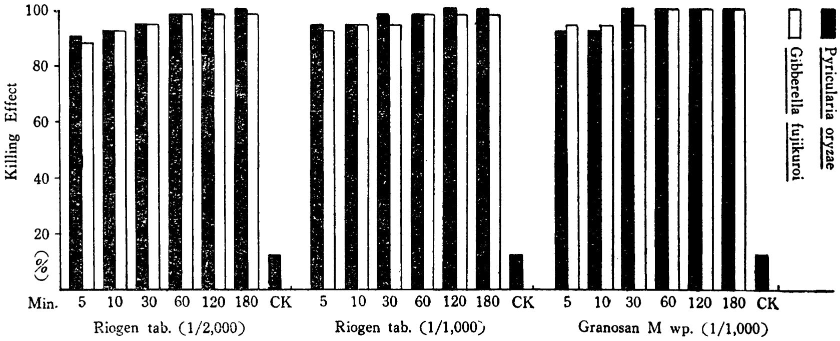
圖一：谷粒經殺菌後培養病原菌對處理藥劑之效果

Fig. 1. Killing effect of mercuric fungicides on autoclaved rice grains



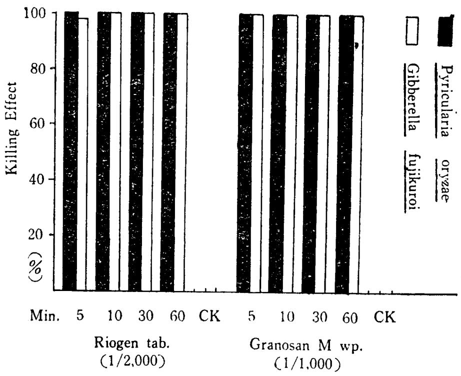
圖二：穀粒經乾熱致死後接種病原菌對處理藥劑之效果

Fig. 2. Killing effect of mercuric fungicides on rice pathogens cultured on dry heat-killed rice seeds



圖三：稻種接種病原菌對處理藥劑之效果

Fig. 3. Killing effect of mercuric fungicides on rice pathogens cultured on untreated rice seeds.



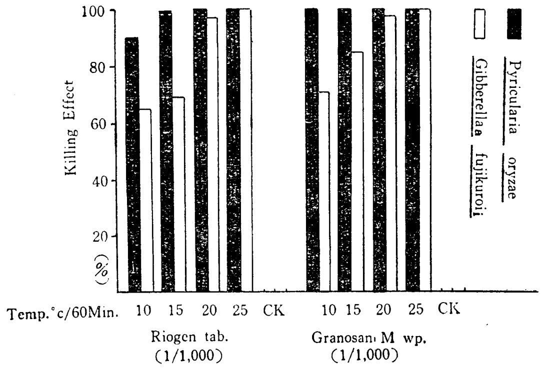
圖四：綿線法培養病原菌對處理藥劑之效果

Fig. 4. Killing effect of mercuric fungicides on rice pathogens cultured on cotton-string

由圖一可知，當穀粒殺菌後再培養病原菌時，由於大部份穀粒開裂，病原菌菌絲蔓延至穀粒內部，故影響藥劑之消毒效果。Riogen 片劑處理 8 小時對 *P. oryzae* 始達 100% 之效果，而對 *G. fujikuroi* 則僅有96%之殺菌效果；Granosan M 水和劑之效果略優，處理 2 小時即可完全抑制*P. oryzae*之生長，對於 *G. fujikuroi* 則需 7 小時之處理方達100%之消毒效果。綿線法爲實驗室中測驗藥劑效力經常採用方法之一，由圖四可知在本試驗中除 Riogen 片劑2,000 倍稀釋液處理苗徒長病菌 5 分鐘之防除效果爲98%外，其餘之處理均達100%之成效。

由於 Riogen 片劑之水銀含量僅2.4%，且推廣時藥劑之濃度稀釋爲2,000倍；而Granosan M 水和劑之水銀含量3.2%，且僅稀釋1,000倍。爲檢討是否因爲 Riogen 片劑之水銀含量較少而影響消毒效果，乃另將Riogen 片劑之1,000倍液同時加以試驗，圖二中當以 Riogen 片劑 2,000 倍液處理 5 分鐘時，對*P. oryzae* 有96%，對 *G. fujikuroi* 有57%之消毒效果；而 Riogen 片劑 1,000 倍液則分別有 98% 及 85% 之消毒效果，處理10分鐘時對 *P. oryzae* 之效果由 98% 提高爲 99%，而 *G. fujikuroi* 之消毒效果則由 85% 提高爲96%，但達 100% 消毒效果所需之時間，對 *P. oryzae* 需30分鐘，對 *G. fujikuroi*需120分鐘 Riogen 片劑兩種供試濃度 對 *G. fujikuroi*達成 100 %消毒效果所需之時間均爲120分鐘。圖三亦有類似之傾向。

總之，由上述試驗可知在供試濃度下 Granosan M 水和劑對 *P. oryzae* 及*G. fujikuroi* 之消毒效果均較 Riogen 片劑略佳，但其差異並不大；若就病原菌言之，則兩種藥劑對*P. oryzae* 之消毒效果均要比 *G. fujikuroi* 爲高。



圖五：不同溫度處理對藥效之影響

Fig. 5. Influence of temperature on the effect of mercuric fungicides.
(Pathogens cultured on autoclaved rice grains.)

由圖五可見：在 10°C 時消毒60分鐘，Granosan M 水和劑對 *P. oryzae* 發揮100% 之殺菌力，對於*G. fujikuroi* 僅有 71% 之殺菌效果；Riogen 片劑之消毒成效較差，對*P. oryzae* 爲 90 %，對 *G. fujikuroi* 爲65%。在 25°C 之溫度下處理藥劑60分鐘，則兩種藥劑對兩種病原菌均具有100%之消毒效果。另一試驗係將穀粒乾熱致死後不經殺菌，直接倒入胞子懸浮液培養 6 天，由於病原菌菌絲之蔓延不如穀粒殺菌培養病原菌者强，故其消毒效果顯然較圖五之結果爲高，以 Riogen 片劑 2,000倍，1,000 倍稀釋液及 Granosan M 水和劑 1,000倍稀釋液，分別在 10,15,20及 25°C 之溫度下處理60分及 120 分鐘，結果在任何處理溫度及處理時間下對 *P. oryzae* 及 *G. fujikuroi* 均呈 100% 之消毒效果。由此可知溫度亦爲影響藥效之因素之一，在不同溫度下浸種消毒對稻熱病菌及稻苗徒長病菌之消毒效果稍有差異。

由上述試驗中得知 Riogen 片劑雖然較 Granosan M 水和劑對於 *P. oryzae*及 *G. fujikuroi* 之殺菌效果稍差；但其差異並不大，Riogn 片劑仍不失爲一優良之種子消毒劑。本試驗係在實驗室

內舉行，仍待田間進一步之試驗。

四、摘要

本試驗爲重新測定 Riogen 片劑與 Granosan M 水和劑等現行推廣之有機汞劑之稻種消毒藥效而舉行。試驗分爲穀粒法與綿線法。供試濃度爲推廣使用濃度。玆簡述本次試驗結果如下：

(一) 穀粒法試驗中，病原菌培養於殺菌後之穀粒上時，由於菌絲伸展至穀粒內部影響藥劑之消毒效果。因此以 Riogen 片劑處理 8 小時始完全抑制 *P. oryzae* 之生長，對於 *G. fujikuroi* 則只有96%之效果。Granosan M 水和劑略優，處理 2 小時即可完全殺死 *P. oryzae*, 對 *G. fujikuroi* 則需 7 小時始達100%之藥效。

(二) 綿線法中除 Riogen 片劑2,000倍處理 *G. fujikuroi*之效果爲98%外，其餘處理均有100%之殺菌效果。

(三) Riogen 片劑 與 Granosan M 水和劑之藥效，在 10~25°C 之間時，温度愈高藥效愈顯著。

(四) 總之，在供試之兩種藥劑中 Granosan M 水和劑 對*P. oryzae* 及 *G. fujikuroi* 之制菌力均較 Riogen 片劑略優，即使將 Riogen 片劑之濃度加倍其藥效仍較 Granosan M 水和劑稍差；但其差異並不顯著，故 Riogen 片劑仍不失爲一種優良之種子消毒劑。若就病原菌言之，則兩種藥劑對於 *P. oryzae* 之殺菌效果均要比 *G. fujikuroi* 爲高。

叁、參考文獻

1. 陳其昌、簡錦忠：幾種殺菌劑對稻作三種病原菌之殺菌效力，中華農學會報，新第28期；40—41，1959。
2. 簡錦忠、朱啓魯、魏明賢：幾種殺菌劑對稻熱病病原菌之制菌效力，農業研究，11（2）：36—45，1962。
3. 朱啓魯、簡錦忠、鍾順昌：幾種種子消毒劑對稻熱病及稻苗徒長病病原菌之消毒試驗，農業研究，12（2）：22—23，1963。
4. 橋本保：稻馬鹿苗病の多發生と種モミ消毒について，今日の農藥，13（3）：60—62，1969。
5. 鍾順昌、簡錦忠、朱啓魯：幾種殺菌劑對稻熱病菌之防治效力檢定，農業研究，12（2）：14—21，1963。
6. 高坂淖爾：稻馬鹿苗病防除上の問題點，今日の農藥，14（5）：18—20，1970。

RE-EVALUATION OF MERCURIC FUNGICIDES FOR RICE SEED TREATMENT

by

Y. C. Hung and C.C. Chien

Summary

The present experiment compared the effectiveness of two organomercuric compounds, Granosan M wp. and Riogen tablet, as seed-treatment for controlling two major rice

diseases, rice elongation caused by *Gibberella fujikuroi.* (Saw.) Wr. and blast caused by *Pyricularia oryzae* Cav. Two different methods, namely, the rice-grain method and cotton-string method were employed. The results obtained are summarized as follows.

1. Growing the test pathogens on autoclaved rice grains, the hyphae penetrated deep into the grains, and a rather low percentage of kill was obtained by the rice-grain method. When treated with Riogen tablet at 1:2,000 for 8 hours growth of *P. oryzae* was completely inhibited while 93% inhibition only was obtained for *G. fujikuroi.* Granosan M wp. had a better effect for *P. oryzae* which was inhibited completely with a 2-hour treatment but *G. fujikuroi.* needed 7 hours for some degree of control, using in both cases at 1:1,000 dilution of the test compound.
2. By the cotton-string method, all treatments gave a 100% kill, with the exception of Riogen at 1:2,000 dilution for 5 minutes on *G. fujikuroi.* The percentage kill obtained with this treatment was 98%.
3. The killing effect of Riogen and Granosan was influenced by temperature. Within the temperature range of 10-25°C, the fungicides were more effective as the test temperature was higher.
4. In this experiment which was carried out in laboratory, Granosan appeared to inhibit the growth of both *P. oryzae* and *G. fujikuroi* more than Riogen at the test concentrations, but the difference was not significant. We conclude that Granosan M wp. and Riogen tablet are both valuable in rice seed-treatment for controlling *P. oryzae* and *G. fujikuroi.* Either of the two fungicides was more effective on *P. oryzae* than on *G. fujikuroi.*

柑桔砧木試驗

「第四報」柑桔砧木種類根皮粉末浸出液呈色反應鑑別法之研究[1]

翁　仁　祿[2]

一、前　言

本省柑桔經濟壽命之短可謂全世界之最，果農屢行種植、更新之循環工作，浪費人力、時間，且提高成本。近年爲延長本省柑桔之經濟壽命計，有關機關積極研究老柑桔株之長壽命因子，採用砧木種類之不同雖被列爲最重要因子之一，惟由於老柑桔株栽培年代悠久，無法由外觀確認其砧木種類。

關於柑桔類之呈色反應鑑別法，曾有中村、中山氏 (1) (2) 以柑桔類之樹皮作材料，西浦、松島、奥代氏 (4) 依葉粉末浸出液之呈色反應鑑別柑桔種類。惟柑桔砧木埋没於土中，難於獲得樹皮、葉片等材料，筆者有鑒於此，採用各種類柑桔砧木根皮爲材料，用各種試藥研究其呈色反應，以定各種砧木之呈色標準，促進長壽命柑桔株所用砧木種類之鑑定工作，以利延長本省柑桔經濟壽命之研究。

二、材料及方法

(一) 材料

本研究所採用砧木種類，依田中長三郎氏 (3) 之分類，可分爲枳殼屬及柑桔屬之兩大屬，柑桔屬復分作初生柑桔亞屬與後生柑桔亞屬之兩大亞屬。將供試材料依分類上之順序列記於下：

砧木種類	學　名	分類學上之位置
枳　殼	Poncirus trifoliata RAF.	Poncirus
Gaogan lemon	Citrus medica LINN. var. gaoganensis TANAKA	Citrus–Archicitrus –Citrophorum–Gtrioides
廣東檬檬	C. limonia OSBEOK	C. —A. —C. —Limonioides
苦　柚	C. grandis OSBEOK	C. —A. –Cephalocitrus–Decumana
南庄橙	C. taiwanica TANAKA et SHIMADA	C. —A. –Aurantium–Medioglobosa
酸　桔	C. sunki SAKURAI	C. —Metacitrus –Acrumen–Microacurumen
Cleopatra	C. reshni HORT. et TANKA	C. —M. —A. —M.
扁實檸檬	C. depressa HAYATA	C. —M. —A. —M.

1.研究報告農試字第五〇一號　　2.臺灣省農業試驗所技士

本試驗之舉行承國家科學委員會補助經費，試驗進行中蒙古玉金小姐協助，稿成後承農復會劉富文先生英文摘譯，謹致謝忱。

於初春採取種植於新竹青果運銷合作社關西實驗園6年生柑桔砧木實生苗之主根部根皮，經水洗去污，擦乾及細切等操作後放入於60°c之通風乾燥器經48小時乾燥後磨粉，並過篩供試。

（二）方法

1.將試驗根皮粉末以 42mesh 標準篩過篩後，每砧木種類各秤量 0.5g 放入小燒杯內，加 25cc 蒸餾水泡6小時，浸出根皮色素。

2.用東洋2號濾紙過濾浸出液後，吸出過濾液 2cc放置於三分試管內（每種砧木各4支）供試。

3.各試藥之處理方法如下。

（1）水銀劑法：

a,滴下苛性鉀1%溶液2滴。

b,滴下硫酸銅飽和溶液2滴。

c,再滴水銀劑（水銀以同量發煙硝酸溶解後加2倍量之蒸餾水）2滴。

d,將試管振動，混合管內溶液後，放置於定温湯煎器煮沸20分鐘，待管內沉澱物着色後，取出試管，攪拌管內溶液任其沉澱，以沉澱後之溶液顏色作爲標準鑑定之。

（2）鉬酸劑法：

a,滴下鉬酸劑〔鉬酸 10g加入氫氧化氨水 14.4cc，水 27.1cc 溶液內後，再輕倒於硝酸水（硝酸 48.9cc，水 114.8cc）內〕2滴。

b,同水銀劑法，將試管放置於定温湯煎器内煮沸，待管內沉澱物着色後取出試管，迅速鑑定反應色。

（3）三氯化鈦法：

a,滴下三氯化鈦15%溶液2滴。

b,將試管振動後，鑑定試管内溶液之顏色。

（4）氯化第二鐵法：

a,滴下氯化第二鐵飽和液2滴。

b,將試管振動後，鑑定試管內溶液之顏色。

註：本研究之比色法係利用 5w 日光燈之反射光，以 Ridgway:Color Standards and Color Nomenclature 之標準色爲準表示之。

另將各溶液之色調及濃淡等用分光光度計（Spectrophotometer）測定。

三、試驗結果

本試驗結果，各砧木種類根皮粉末浸出液對各種試藥之呈色反應如表 1. 2. 3. 4（爲明瞭各顏色之色調及濃度並便於比較起見，將各反應色依 RIDGWAY: Color standards and Color Nomenclature加以分析）及圖 1. 2. 3. 4。

1.水銀劑法：呈色反應在橙色至帶橙黃色之間，各砧木種類之呈色反應如表 1.圖1。

表1. 柑桔砧木種類根皮粉末浸出液水銀劑法呈色反應

砧木種類	反應色調及濃度 / 反應色	O	OY-O	Y-O	O-Y	YO-Y	O-YY
枳殼	Pale Ochraceous-Buff			+'			
Gaogan lemon	Light Buff				+'		

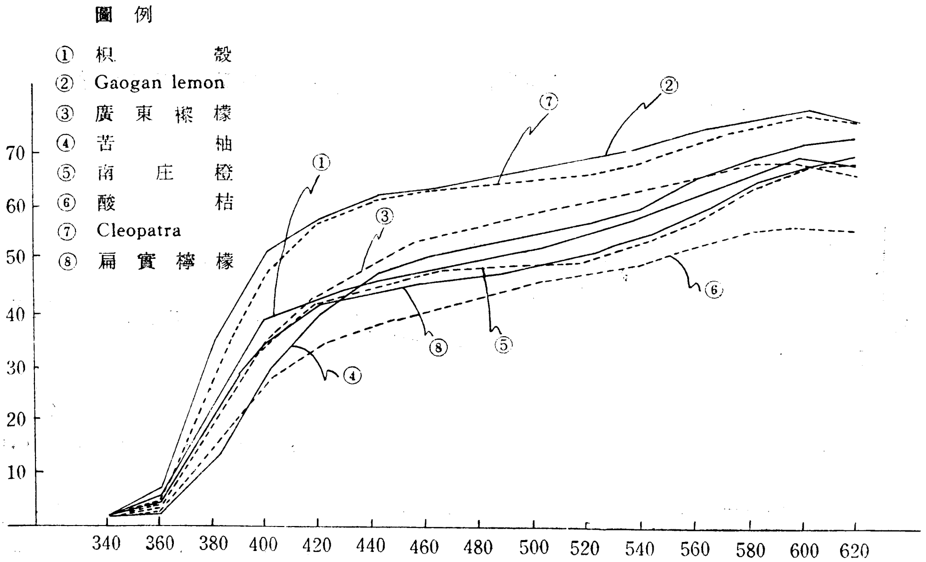
廣東檸檬	Massicot Yellow						+'
苦　　柚	Light Ochraceous-Salmon		++'				
南庄橙	Salmon-Buff	++'					
酸　　桔	Massicot Yellow						+'
Cleopatra	Pale Ochraceous-Salmon		+'				
扁實檸檬	Seashell Pink	+,					
色調說明		orange 100%	orange 91%+ yellow 9%	orange 80%+ yellow 20%	orange 65%+ yellow 35%	orange 47%+ yellow 53%	orange 25%+ yellow 75%

註一：+……color 55%+white 45%, ++……color 77.5%+white 22.5%, +++……color 90.5%+white 9.5%, ++++……color 100%. +++++……color 55%+black 45%. ++++++……color 29.5%+black 70.5%

註二：++++……標準色， ++++'……標準色68%+灰色32%， ++++"……標準色42%+灰色58%。

圖1. 柑桔砧木種類根皮粉末浸出液呈色反應透光曲線圖（水銀劑法）

（原　液）



枳殼及Gaogan lemon 兩種均呈淡黃橙色，濃度間之差異雖微，但前者色調中橙色成份較多，尚可認明，廣東檸檬與酸桔均呈淡帶橙黃色，與其他6種砧木雖可分明，但兩者間之差異即無法識別。南庄橙之淡橙色，扁實檸檬之淡白橙色，苦柚之淡帶黃橙色及 Cleopatra 之淡白帶橙色等4者，由於溶液濃度、色調相似，不易以肉眼識別。惟各溶液對各波長之吸光率不一致，各現出獨特之透光曲線，各種類之別可依分光光度計分明。Gaogan lemon與 Cleopatra 之透光曲線相似，兩者之差異不如肉眼鑑定之明顯。

2. 鉬酸法：呈色反應均爲藍綠色色調，各砧木種類之呈色反應如表 2.圖2。

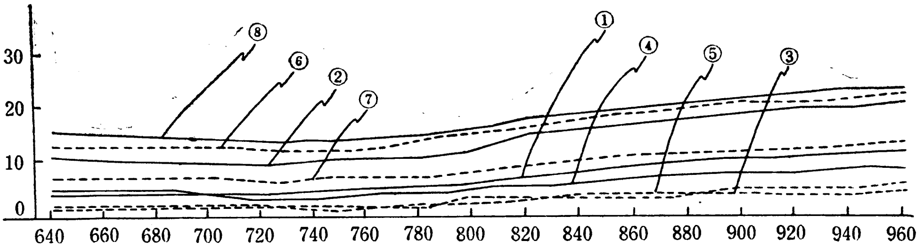
表2. 柑桔砧木種類根皮粉末浸出液鉬酸劑法呈色反應

砧木種類＼反應色調及濃度	反應色	G	GB-G	B-G	BB-G	G-B	BG-B
枳　　殼	Bremen Blue					+++'	
Gaogan lemon	Beryl Green				+++'		
廣東檸檬	Porcelain Green			++++"			
苦　　柚	Montpellier Green		"				
南　庄　橙	Deep Glaucous-Green			+++"			
酸　　桔	Beryl Green				+++'		
Cleopatra	Light Porcelain Green			"			
扁實檸檬	Nile Blue				++'		
色調說明		green 100%	green 93%+ blue 7%	green 85%+ blue 15%	green 75%+ blue 25%	green 61%+ blue 39%	green 45%+ blue 55%

註一、同表1。
註二、同表1。

圖2. 柑桔砧木種類根皮粉末浸出液呈色反應透光曲圖（鉬酸劑法）

原液　水
(1 : 2)



枳殼之反應色爲淡藍綠色，苦柚之綠色成份最多、呈淡略帶藍綠色。兩者間之差異明顯，並易與他種識別。廣東檸檬， Cleoptra 及南庄橙等 3 種砧木之反應色所含綠色成份稍多，溶液之濃度以前者爲最濃，後者爲最淡，雖屬同一色調，但 3 者間之差異仍可識別。由於溶液混濁，透光率甚低，雖以原液 2 倍量水稀釋，但分光光度計上所出現之透光率仍低， 8 種砧木種類之透光曲線均略成平行狀態，無明顯特徵。

3.三氯化鈦法：呈色反應在帶紅橙色與帶橙黃色之間，各砧木種類之呈色反應如表 3 。

表3. 柑桔砧木種類根皮粉末浸出液三氯化鈦法呈色反應

砧木種類＼反應色調及濃度	反應色	OR-O	O	OY-O	Y-O	O-Y	YO-Y	O-YY
枳　　殼	Pale Salmon Color	+'						

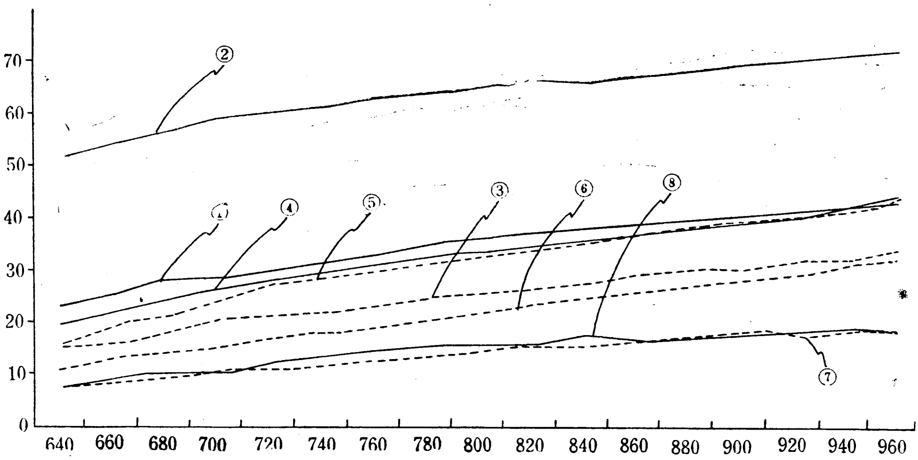
Gaogan lemon	Seashell Pink		+'					
廣東檸檬	Pale Ochraceous-Buff				+'			
苦柚	Coloniall Buff							++"
南庄橙	Deep Colonial Buff							+++"
酸桔	Pale Pinkish Buff					+"		
Cleopatra	Pale Pinkish Buff					+"		
扁實檸檬	Pale Pinkish Buff					+"		
色調說明		red 20%+ orange 80%	orange 100%	orange 91%+ yellow 9%	orange 80%+ yellow 20%	orange 65%+ yellow 35%	orange 47%+ yellow 53%	orange 25%+ yellow 75%

註一、同表1。

註二、同表1。

圖3. 柑桔砧木種類根皮粉末浸出液呈色反應透光曲線圖（三氯化鈦法）

（原　液）



枳殼呈淡白帶紅橙色， Gaogan lemon 爲淡白橙色，廣東檸檬爲淡白帶黃橙色，雖3者溶液均淡，但所含橙色百分率各有異，得以肉眼鑑別。苦柚及南庄橙2種砧木之呈色反應同爲略帶灰色成份之淡橙黃色，惟後者之濃度色彩濃厚，易以肉眼識別。分光光度計上之透光曲線略成平行，無明顯特徵。唯 Gaogan lemon 1種，由於溶液色淡且清澄，透光率特高，易於辨認。酸桔 ，Cleopatra 及扁實檸檬等3種砧木呈色反應皆爲淡黃橙色，由於3者間之色調濃度及灰色成份含量相同，透光曲線低，且略成平行狀態，用肉眼或分光光度計均難於識別。

4.氯化第二鐵法：呈色反應單調，僅呈黃橙色及橙黃色之2種色調，各砧木種類之呈色反應如表 4。

表4. 柑桔砧木種類根皮粉末浸出液氯化第二鐵法呈色反應

砧木種類	反應色 \ 反應色調及濃度	YO-Y	O-YY
枳殼	Lemon Chrome		卌

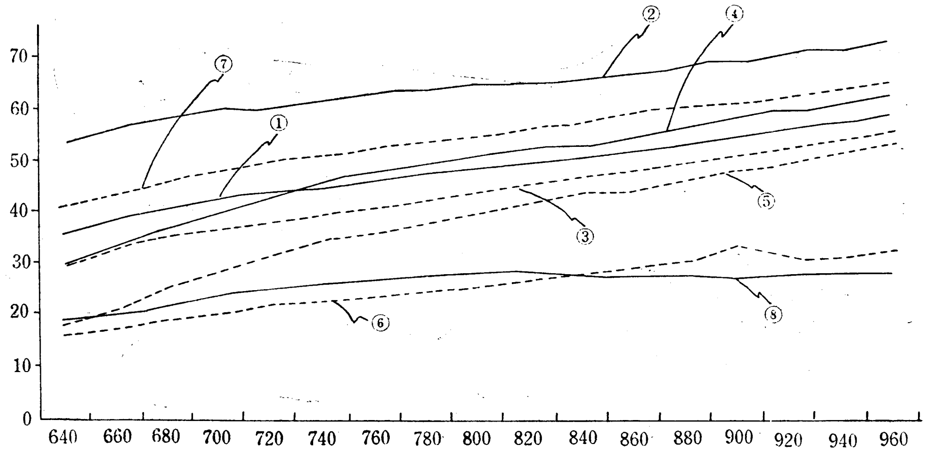
Gaogan lemon	Lemon Chrome		卌
廣東檸檬	Wax Yellow		卌'
苦柚	Aniline Yellow	卌	
南庄橙	Aniline Yellow	卌	
酸桔	Wax Yellow		卌'
Cleopatra	Wax Yellow		卌'
扁實檸檬	Wax Yellow		卌'
色調說明		orange 47% + yellow 53%	orange 25% + yellow 75%

註一、同表1。

註二、同表1。

圖4. 柑桔砧木種類根皮粉末浸出液呈色反應透光率曲線圖（氯化第二鐵法）

（原　液）



苦柚、南庄橙同爲濃黃橙色，兩者間色調、濃度等相等，無法以肉眼識別。其他枳殼、Gaogan lemon、廣東檸檬、酸桔、Cleopatra 及扁實檸檬等皆呈橙黃色，雖前者溶液中灰色成份略較低，但仍不易以肉眼識別。就中前兩者間及後4者間之反應呈色相同，無法用肉眼分別。用分光光度計雖可測出若干透光率之差異，但上述種類間之透光曲線均略成平行狀態，仍不易辨認種類間之差異。

四、結果及討論

由本試驗結果，就柑桔砧木種類根皮粉末浸出液之呈色反應，加以研討如下：

水銀劑法之呈色反應在橙色至帶橙黃色之間。由於溶液顏色淡白，肉眼僅可感覺6種色調及2種濃度，對若干砧木種類不易尋出種類間之差異。例如廣東檸檬與酸桔間，或苦柚、南庄橙，Cleopatra 及扁實檸檬4者間反應色相似，甚難辨認。惟分光光度計上各現出不同之透光曲線，除 Gaogan lemon與 Cleopatra 間之差異較難分明以外，其他6種類砧木均可依分光光度計識別。

鉬酸劑法之呈色反應僅限於藍綠色色調，反應色雖單調，但除 Gaogan lemon 與酸桔不易分明以外

，其他種類均得依溶液內藍、綠色成份之含有率及灰色成份含量之差異而識別。溶液混濁，透光率甚低，以原液之2倍量水稀釋後之透光率仍低。所有8種砧木之透光曲線略成平行狀態，各種類間之差異難以用分光光度計識別。

三氯化鈦法之呈色反應，在帶紅橙色與帶橙黃色之7種色調之間，所含色素雖多，但似乎對屬於後生柑桔亞屬之酸桔、 Cleopatra及扁實檸檬等3種砧木之呈色反應較爲遲鈍，皆呈相同色調、濃度及透明度，用肉眼或分光光度計均無法識別3者間之差異。枳殼及初生柑桔亞屬所屬之 Gaogan lemon 、苦柚、南庄橙及廣東檬檬等各砧木種類間顏色之差異較明顯，易用肉眼鑑別。所有8種砧木種類之透光曲線略成平行狀態，透光曲線雖無明顯特徵，但屬於初生柑桔亞屬及枳殼屬砧木種類之透光率遠較後生柑桔亞屬所屬砧木種類爲高，就中 Gaogan lemon 之透光率特高，易與他種類分明。

氯化第二鐵法：呈色反應色調單純，溶液深濃，各砧木種類間之差異不易以肉眼識別，就中苦柚與南庄橙，枳殼與 Gaogan lemon 或廣東檬檬、酸桔、 Cleopatra及扁實檸檬等各種類砧木間之呈色反應相同，用肉眼或分光光度計均無法識別種類間之差異。

柑桔砧木種類根皮粉末浸出液對本試驗所用4種試藥之反應較爲遲鈍，若干種類間之呈色反應相同或相似，不易僅用一種試藥鑑別所有砧木種類。須重複採用兩種以上試藥始得識別各砧木種類。例如水銀劑法及鉬酸劑法之重複採用可辨認單用前法無法分明之廣東檬檬與酸桔間及苦柚檬檬、南庄橙 、 Cleopatra、扁實檸檬4種間之差異，或單用後法不易識別之 Gaogan lemon 與酸桔兩者間之差異。若再重複採用三氯化鈦法即可識別前述兩法合併採用後仍感鑑別困難之苦柚與 Cleopatra間之差異。

五、摘　要

以枳殼、 Gaogan lemon 、廣東檬檬、苦柚、南庄橙、酸桔、 Cleopatra及扁實檸檬等之根皮粉末浸出液爲材料，研究其對水銀劑、鉬酸劑、三氯化鈦及氯化第二鐵等4種試藥之呈色反應，促進老柑桔株採用砧木種類之鑑別工作，以利柑桔長壽命因子之探究。

1.各種類砧木對每試藥均現出獨特之呈色反應，依每種溶液之色調、濃度及對各波長之透光率，略可鑑別砧木種類。

2.根皮粉末浸出液對各種試藥之呈色反應遲鈍，溶液淡，反應色少，僅據1種試藥，較難以肉眼識別，須重複採用兩種以上之試藥，始得鑑別各砧木種類。

3.每種浸出液加試藥後對分光光度計各波長之透光曲線，亦可作鑑別柑桔砧木種類之重要依據。

供試各種砧木種類根皮粉末浸出液對各種試藥呈色反應，及其對分光光度計透光曲線之特性，詳見本文。

六、參考文獻

1）中村三八夫、中山謙吉：熱帶園藝9（3）：199—209，1940
2）中村三八夫、中山謙吉：園藝雜誌12（1）：15—23，1941
3）田中長三郎：柑桔研究12：141—147，1952
4）西浦昌男、松島二良，奥代直己：農試場報告（園）4：19—26，1957。

STUDY ON THE IDENTIFICATION OF CITRUS ROOTSTOCK SPECIES BY COLOR REACTION METHOD

—I. COLOR REACTION OF ROOT BARK—

J. L. Weng

SUMMARY

Quick identification for species of rootstocks in an orchard is a useful technique in the citrus rootstock studies. Root bark extracts of various species of citrus rootstocks listed below are treated with four kinds of chemical reagents, namely: 1) Modified Almen reagent, 2) Molybdic acid reagent, 3) Titaneous trichloride and 4) Ferric chloride.

Citrus species tested:

Poncirus trifoliata Raf.
Citrus medica L. var. *gaoganensis* Tanaka
C. limonia Osbeck
C. grandis Osbeck
C. taiwanica Tanaka et Shimada
C. Sunki Sakurai
C. Reshni Hort. et Tanaka
C. Depressa Hayata

Following findings are summarized from the experiments on the reactions among various extracts to different chemical reagents:

1. Each kind of solution made by adding a chemical reagent to an extract of a particular rootstock species showed a specific color, its hue and degree of saturation, and a specific transmission to the light of each particular wave length. By the specific coloration and light transmission characteristic of each kind of solution, one could identify what species of rootstock was a solution made from.

2. Root bark extracts were less sensitive to those reagents, the colors of such extracts were light. The range of color variation showed among different species of root bark extracts were narrow. Therefore, duplicate extract samples treated with more than one kind of reagent were usually necessary in order to make dependable identification of species.

3. Specific property in spectrophotometric transmission curve of each species of extract after treated with a reagent was another feature which could be based on in making identification of the species.

The characteristics of coloration of each species of extract treated with each kind of reagent and the characteristics of the transmission curve to spectrophotometer of each kind of solution among various combinations between rootstock species and reagents are given in detail in the text of this report.

檬果病蟲害藥劑防治試驗[1]

湯慶銓[2]　張振宙[3]

一、緒　言

本省新引進的美國種檬果，其中愛文 (Irwin)種因品質優良，頗受國內外人士歡迎。故具有甚高經濟價值。近數年來中南部之栽培面積驟增，但跟着重要的病蟲害陸續發生，已給果農帶來莫大威脅。檬果在開花期常遭白粉病嚴重爲害，致使花穗枯萎，引起開花不實，雖然如此若加以適當的管理及病蟲害之防治，就能增進結果。在果實發育期以潰瘍病發生最爲猖獗，被害的果實失去商品價值，而罹炭疽病之果實，黃熟後，儲運中更易發病。在成熟期被果蠅爲害之果實亦易腐爛。這幾種病蟲害如能在田間時期徹底防治，則可促進商品價值，提高品質，爭取外銷。筆者有鑒於此，經初步試驗結果，草成此文，藉供參考。

二、材料及方法

(一) 試驗地點　臺南縣玉井鄉中正村鄭罕池君果園 (本所檬果母樹園)。

(二) 試驗期間　民國五十九年三月至八月。

(三) 田間藥劑防治試驗 (果實期)：

1 供試品種：五年生愛文(Irwin).

2. 供試株數：440株 (22處理各20株)。

3. 供試藥劑種類及濃度：

代號	供試藥劑	每次用藥量 (20株) 50公升水
A	40% Sumithion wp 1000 X+50% Orthocide wp 400X	50g+125g
B	50% Perfekthion EC 1000X +80% Polyram Combi wp 400X	50cc+125g
C	50% Malathion EC 500X+80% Dithane M22 WP 400X	100cc+125g
D	50% Lebaycide EC 1000X+70% Antracol WP 400X	50cc+125g
E	25% Anthio EC 500X+16.5% Mon EC 1000X	100cc+50g
F	90% Lannate WP 2000X+50% Benlate WP 1000X	25g+50g
G	50% Elsan Ec 1000X+78% Polyram M WP 400X	50cc+125g

4. 不同施藥日期及次數：依照上列藥劑配方分爲7天、10天、15天三種不同處理方法，排定施藥日期及次數，每次均以50公升藥劑稀釋液噴射20株檬果樹，施藥日期及次數如下：

---

1. 研究報告農試字第五〇二號　2. 臺灣省農業試驗所嘉義分所技佐　3. 同分所技正

本研究工作承農復會補助經費，劉富文技正及王鼎定科長等鼓勵與指導，試驗結果分析承本所農藝系李良技正指導，試驗進行與本文整理承本系鄭清煥技士，楊一郎技士，蔡武雄技士協助，敬致謝忱。

次數 / 日期 / 間隔日數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日
7	4：30	5： 7	5：15	5：22	5：30	6： 7	6：15	6：22	6：30	7： 7
10	4：30	5：10	5：20	5：30	6：10	6：20	6：30	7：10		
15	4：30	5：15	5：30	6：15	6：30	7：15				

5. 田間排列及調查方法：每種藥劑處理20株，隨機排列，其中任選果實發育均勻者10株，供調查，在調查株上每一個果實均掛有編號的塑膠片，以便調查及分別記載。調查項目有炭疽病、潰瘍病之爲害及果實蛀蟲和果蠅爲害之果數。調查日期爲果實發育期（6月7－9日），果實初熟期（6月27—29日）、果實採收期（6月下旬至7月下旬）。

三、結果及討論

本試驗從 4 月 30 日開始，分期實施各處理試驗。試驗區於生理落果臨界期之前，均用 50% Malathion EC. 500 倍加 80% Dithane M22 400 倍，及以大富丹400倍液，每隔7—10天噴射5次，其結果情形良好。在落果臨界期前並無病蟲害發生。爲方便說明起見，將落果臨界期所發生之病蟲害及其防治效果分項說明如下：

1. 炭疽病自果實發育期至初熟期，藥劑處理及對照均未發生病斑，至5月下旬後始有少數果實之果肩部份油胞氣孔周圍，呈現紅色初期斑點，經過施藥後，藥劑處理區的病斑消失，惟對照區之果實已出現小型黑色之斑點，藥劑處理結果，施藥間隔7天、10天、15天之 70% Antracol WP. 400 倍，7、15天施藥之 80% Dithane M22 400 倍，及 16.5% Mon EC 1000 倍，7天施藥之 80% Polyram combi WP. 400 倍等均未發病，結果如表1。

表1 檬果炭疽病藥劑防治試驗結果

藥劑代號	施藥間隔	調查果數	果實發育期		果實初熟期		果實成熟期	
			罹病果數	罹病率%	罹病果數	罹病率%	罹病果數	罹病率%
A	7	444	0	0	0	0	2	0.41
	10	467	0	0	0	0	1	0.21
	15	454	0	0	0	0	1	0 22
B	7	432	0	0	0	0	0	0
	10	389	0	0	0	0	1	0.26
	15	429	0	0	0	0	1	0.23
C	7	334	0	0	0	0	0	0
	10	491	0	0	0	0	1	0.20
	15	403	0	0	0	0	0	0

D	7	404	0	0	0	0	0	0
	10	503	0	0	0	0	0	0
	15	514	0	0	0	0	0	0
E	7	557	0	0	0	0	0	0
	10	515	2	0.39	0	0	1	0.19
	15	338	2	0.57	0	0	0	0
F	7	386	0	0	1	0.26	1	0.26
	10	707	0	0	0	0	3	0.42
	15	484	1	0.21	0	0	1	0.21
G	7	871	0	0	0	0	4	0.46
	10	714	0	0	0	0	1	0.14
	15	629	0	0	0	0	2	0.32
CK		560	0	0	4	0.57	20	3.57

2. 潰瘍病美國種檬果發病於5月上、中旬降雨季節最爲猖獗，被害果實油胞氣孔初期發生乾裂狀，發病較重之果實大部份於陽光充足及近地面處較多，尤其是受颱風襲害，生長不良所結之果實發病更烈，果實之症狀病斑分佈於果肩及果腹部份，嚴重者幾乎二分之一的果實皆罹病，輕者只有1－2個病斑。被害嚴重之果實提早成熟，並易發生落果，發病品種有愛文、海頓、肯特、凱特及吉祿等，藥劑防治本病害之效果經分析，如表2、3所示。施藥與無施藥之差異極顯著，農藥種類並無顯著差別，惟不同施藥間隔，防治效果則有極顯著之差異。7天施藥一次者以16.5% Mon EC 1000倍，70% Antracol WP. 400倍及50% Orthocid WP 400倍等較其他藥劑效果爲佳，其罹病率較80% Dithane 400倍者低，10天施藥一次者，即以50% Orthocid WP. 400倍，16.5% Mon EC 1000倍及80% Dithane 400倍爲最好。15天施藥一次者藥劑種類均無顯著之差異，罹病率都較低於7天、10天者，因此果實對施藥間隔愈長愈好，是否藥劑反應影響尙待探討。

表2　檬果潰瘍病藥劑防治試驗結果

藥劑代號	施藥間隔	調查果數	果實發育期		果實初熟期		果實成熟期	
			發病果數	罹病率%	發病果數	罹病率%	發病果數	罹病率%
A	7	444	0	0	4	0.82	18	4.21
	10	467	2	0.43	5	1.07	11	2.34
	15	454	2	0.44	1	0.22	12	2.32
B	7	432	4	0.93	4	0.93	33	6.66
	10	389	2	0.51	13	3.34	24	7.02
	15	429	1	0.23	2	0.47	12	2.71

C	7	334	2	0.60	1	0.30	16	5.03
	10	491	3	0.61	3	0.61	16	2.87
	15	403	0	0	1	0.25	8	2.07
D	7	404	2	0.50	6	1.49	14	3.53
	10	503	7	1.39	4	0.80	24	4.33
	15	514	1	0.19	0	0	11	2.00
E	7	557	2	0.36	2	0.36	19	3.39
	10	515	0	0	1	0.19	16	3.06
	15	338	0	0	1	0.30	13	4.10
F	7	386	0	0	6	1.55	19	4.98
	10	707	2	0.28	4	0.57	28	4.03
	15	484	3	0.62	1	0.21	13	2.58
G	7	871	16	1.84	7	0.80	41	4.88
	10	714	5	0.70	10	1.40	30	4.21
	15	629	13	2.07	8	1.27	23	3.67
CK		560	18	3.21	22	3.93	89	16.32
L.S.D.	1%							3.26
	5%							2.45

表3　檬果成熟期潰瘍病罹病率變方分析表

變異原因	自由度	平方和	均方和	實得F値	理論F値		顯著與否
					5 %	1 %	
區集	3	25.9629	8.6543	—	—	—	
處理	21	1,014.7396	48.3209	—	—	—	
撒佈農藥與否	1	633.8599	633.8599	58.23	4.00	7.08	**
農藥之間	20	380.8797	19.0440	1.75	1.70	2.12	*
藥類	6	128.9442	21.4907	1.97	2.25	3.12	
間隔	2	114.9431	57.4716	5.28	3.15	4.98	**
藥類×間隔	12	136.9924	11.4160	1.05	1.92	2.50	
試驗機差	63	685.8164	10.8860				
總計	87	1,726.5234					

* 顯著　　　　** 極顯著

多種變域顯著性測驗

間隔7天施藥者

藥劑代號	B	F	G	C	A	D	E
平均罹病率%	6.70	4.90	4.90	4.80	4.00	3.40	3.00

間隔 10 天施藥者

藥劑代號	B	D	F	G	C	E	A
平均罹病率%	6.70	4.10	4.00	3.90	2.50	2.20	1.60

間隔 15 天施藥者

藥劑代號	E	G	B	F	A	C	D
平均罹病率%	4.00	3.60	2.70	2.60	2.20	1.90	1.90

3. 果實蛀蟲在果實發育期，發現少數之蛀蟲爲害果實，被蛀蟲鑽孔之果實，在孔口通常可發見排泄物，經切開剝檢，在果肉或果仁部位可發現幼蟲取食爲害。本年度因發生密度不高，未能詳爲調查。對該蟲較有效之殺蟲劑如 40% Sumithion WP 1000 倍， 50% Lebaycid EC 1000 倍及 25% Anthio EC 500 倍等效果良好。如表 4 所示：

表 4　檬果果實蛀蟲藥劑防治試驗結果

藥劑代號	施藥間隔	調查果數	果實發育期		果實初熟期		果實成熟期	
			爲害果數	爲害率%	爲害果數	爲害率%	爲害果數	爲害率%
A	7	444	0	0	0	0	0	0
	10	467	0	0	0	0	0	0
	15	454	0	0	0	0	0	0
B	7	432	0	0	0	0	1	0.23
	10	389	0	0	0	0	2	0.51
	15	429	1	0.23	2	0.47	5	1.17
C	7	334	0	0	0	0	1	0.30
	10	491	0	0	0	0	2	0.41
	15	403	0	0	0	0	1	0.25

D	7	404	0	0	0	0	2	0.49
	10	503	0	0	0	0	0	0
	15	514	0	0	0	0	0	0
E	7	557	0	0	1	0.18	0	0
	10	515	0	0	0	0	0	0
	15	338	0	0	0	0	0	0
F	7	386	0	0	0	0	1	0.26
	10	707	1	0.14	0	0	2	0.28
	15	484	1	0.21	0	0	0	0
G	7	871	0	0	0	0	1	0.11
	10	714	0	0	0	0	1	0.14
	15	629	0	0	0	0	0	0
CK		560	0	0	0	0	12	2.14

4. 果蠅據調查檬果在6月中旬開始成熟後，果蠅來產卵，爲害密度始逐漸提高。一般陽光充足處或果實呈深紅色者，被害較嚴重。雌蠅一般產卵於果肩或果腹，每產卵一穴時間約需2～3分鐘，產卵後立即流出果汁黏液。卵雖爲散生，但往往數個產卵孔集中於一個小範圍內，呈圓型、橢圓型或直行排列。一個果實經一隻果蠅產過卵後，很少再有他隻產卵現象，因此其爲害部位在表面上只佔小部份，但黃熟後因果蠅幼蟲在果肉中擴大爲害，而引起腐爛。

藥劑對果蠅防治結果顯示，防治區與對照區差異極顯著，藥劑間之差異亦極顯著，施藥間隔則未顯著。本項試驗結果以 50% Lcbaycide E.C. 1000倍，25% Anthio E.C. 500倍，40% Sumithion W.P. 1000 倍，及 50% Perfekthion E.C. 1000 倍等效果最佳。結果詳見表5～6。

表5　果蠅藥劑防治試驗結果

藥劑代號	施藥間隔	調查果數	果實發育期		果實初熟期		果實成熟期	
			爲害果數	爲害率%	爲害果數	爲害率%	爲害果數	爲害率%
A	7	444	0	0	0	0	15	3.59
	10	467	0	0	0	0	9	1.94
	15	454	1	0.22	6	1.32	14	2.96
B	7	432	0	0	4	0.93	9	2.17
	10	389	0	0	2	0.51	11	2.78
	15	429	2	0.47	10	2.33	11	2.49
C	7	334	0	0	3	0.90	9	2.76
	10	491	0	0	2	0.41	23	4.90
	15	403	0	0	3	0.74	11	3.15

D	7	404	2	0.49	4	0.98	16	4.17
	10	503	0	0	2	0.40	18	3.17
	15	514	0	0	2	0.39	13	2.30
E	7	557	0	0	4	0.72	13	1.91
	10	515	0	0	2	0.39	14	2.77
	15	338	0	0	3	0.89	16	4.65
F	7	386	0	0	6	1.55	21	5.52
	10	707	0	0	6	0.85	32	4.55
	15	484	0	0	4	0.83	28	5.28
G	7	871	0	0	4	0.46	39	4.55
	10	714	0	0	8	1.12	52	7.32
	15	629	0	0	10	1.59	42	6.58
CK		560	0	0	18	3.21	72	13.39
L.S.D.	1%							3.22
	5%							2.42

表6　檬果成熟期果蠅爲害率變方分析表

變異原因	自由度	平方和	均方和	實得下値	理論下値		顯著與否
					5 %	1 %	
區集	3	84.9205	28.3082	—	—	—	
處理	21	909.1502	43.2929	—	—	—	
撒佈農藥與否	1	431.8386	431.8386	43.23	4.00	7.08	**
農藥之間	20	477.3116	23.8656	2.39	1.70	2.12	**
藥類	6	305.4225	50.9038	5.10	2.25	3.12	**
間隔	2	8.2030	4.1015	0.41	3.15	4.98	
藥類×間隔	12	163.6861	13.6405	1.37	1.92	2.50	
試驗機差	63	629.3535	9.9897				
總計	87	1,623.4282					

多種變域顯性測驗

間隔7天施藥者

藥劑代號	F	G	D	A	C	B	E
平均爲害率%	5.70	4.40	4.00	3.30	2.60	2.10	1.30

間隔 10 天施藥者

藥劑代號	G	C	F	D	B	E	A
平均爲害率%	7.30	4.80	4.50	3.00	2.70	2.70	1.90

間隔 15 天施藥者

藥劑代號	G	F	E	A	D	C	B
平均爲害率%	6.50	4.80	4.40	2.80	2.20	2.20	1.90

四、摘　要

本年度在玉井檬果園於 4 ～ 8 月果實發育期間，以 7 種殺菌劑及殺蟲劑混合防治檬果潰瘍病、炭疽病及果蠅之效果觀察，每種藥劑分別以每隔 7 天防治10次，每隔10天防治 8 次，每隔15天防治 6 次。結果檬果炭疽病、潰瘍病及果蠅之綜合防治率已達到80%以上，如每10天防治之 0.125% Orthocid WP. +0.047% Sumithion WP. 達 86.94 %，每15天防治之 0.175% Antracol WP.+0.05% Lebaycide E.C. 達86.45%，及0.2% Dithane M22 WP.+0.1% malathin EC. 達85.62%，每 7 天防治之 0.0165% Mon EC.+0.05% Anthic EC. 達 83.31 %，每 15 天防治之 0.2% Poly-ram Combi WP.+0.05% Perfekthion EC. 達 80.38% 。其中 Anthio 加 Mon 之處理，不但加深果皮紅色，且採收後炭疽病之罹病率較少。同時於 4 月下旬使用 Antibiotic 之 Poimy 加殺蟲劑處理之紙袋與一般使用之耐水紙袋，套果防治潰瘍病、炭疽病及果蠅之比較結果，以耐水紙袋套果者，潰瘍病之發生較爲嚴重，但以藥劑處理紙袋套果者，即未發見病蟲害之爲害。總之，4 ～ 6 月之果實發育期，因果蠅尚未爲害則不必套袋，應以 0.175% Antracol WP. 及 0.0165% Mon EC. 混合殺菌劑，每隔 7 ～10天防治 3 ～ 6 次即可抑制潰瘍病、炭疽病及害蟲之爲害。 6 ～ 7 月果實成熟期，爲防果蠅產卵爲害，以 0.05% Anthio EC. 及 0.047% Sumithion WP. 混合殺菌劑，每隔 7 ～10天防治 3 ～ 4 次，即可減少果蠅及炭疽病之爲害。

五、參考文獻

1. Ruehle, Geo. D. and R.B. Ledin 1956, Mango Growing in Florida, Agr.Exp. St. Bul.574 P. 64-86.
2. 蔡致謨1961，檬果病蟲害之研究，植物保護學會會刊 3(3); P. 113-124.
3. 臺灣省檢驗局1965，臺灣植物害蟲名彙，植物檢疫資料第 5 號 P.159
4. 陶家駒1959，果蠅誘餌之理論及其應用，植物保護學會報 1(4) P.13-101.
5. 簡和順、黃金池1963，檬果炭疽病防治試驗，植物保護學會會刊 5(4), P.459
6. 黃金池、簡和順1967，五十六年度植物保護試驗報告，農林廳編印 P.173-180.
7. 黃金池、簡和順1968，五十七年度植物保護試驗報告，農林廳編印 P.340-345.

STUDIES ON THE PEST CONTROL OF MANGO

by

C.C. Tang and C.C. Chang

Summary

The tip-borer (Chlumetia transversa Walker), fruit fly (Chaetodacus ferrugineus dorsalis Hendel) and Anthracnose (Glomerella cingulata S. et. S.) Canker (Bacillus sp. ?) diseases are considered the most important pests of mango on this island. The combined attack of these pests on mango usually occasion enormous losses of the crop, especially on those newly introduced varieties such as Irwin. The present experiment is conducted to evaluate some conbinations of fungicides and insecticides for their pests controlling effect at Yu-Ching Tai-Nan district from April to August, 1970.

The results of the experiments were shown that the treatments of 0.05% Anthio EC. +0.0165% Mon EC. spraying at 7-day intervals; 0.047% Sumithion WP.+0.125% Orthocide WP.spraying at 10-day intervals, or 0.05% Lebaycid EC.+0.175% Antracol WP. 0.10% Malathion EC.+0.20% Dithane M22 WP. and 0.05% Perfekthion EC.+0.20% Poly-ram combi spraying at 15-day intervals get more than 80% of the pests controlling effect. Among them, the combination of 0.05% Anthio EC.+0.0165% Mon EC. had the effect on deepenning red color on mango fruit. Wraping fruit with paper could against the damage of fruit fly, however, it caused severely damage of Anthracnose and Canker diseases.

胡瓜中殘留農藥 DPC 之測定 [1]

蘇　昕[2]　　余文婉[3]　　王子正[4]

一、前　　言

2-(1-methylheptyl) -4, 6-dinitrophenyl crotonate, 簡稱 DPC([3]) ，中文普通名稱爲白粉克(1)，爲防治瓜類白粉病之有效殺菌劑。 DPC 雖已被我國政府列爲推廣藥劑，惟有關該劑在胡瓜中之殘留試驗，迄今尚未見諸報告，故筆者特參照 Kilgore 氏 (2)所創之比色法，測定 DPC 在胡瓜中之殘留量，並研究其遞減原因，以爲將來訂定殘留許可量時之參考。本試驗進行中，承農藥研究股股長李順連技士多方鼓勵，並承園藝系洪祖仁技佐協助種植供試胡瓜；稿成後更承臺灣大學陳玉麟教授詳予改正，特附此誌謝。

1.研究報告農試字第五〇三號　2.臺灣省農業試驗所技佐　3.同所技術員

二、材　　料

(一) 供試農藥：25% Karathane, W.P. (含主成分DPC25%), Rohm and Hass Co.出品。

(二) 試劑 (Reagents) : N,N-dimethylformamide, spectro grade
n-hexane
Sulfuric acid
DPC 標準劑，純度 92%。

(三) 胡瓜：供試胡瓜係由本所園藝系協助栽培，其品種爲 T 型高農新四葉。供試瓜於民國五十九年九月十四日催芽，十五日播種，十月八日分七區 (每區12株) 定植。其中二區留爲對照用，其餘五區於十一月二十日施全株噴藥。試藥濃度爲 1 : 1000 (即0.0025%) ，五區用藥量共 7L 。施藥前，植株上之成熟果實先被摘除，僅留幼小果實。

三、方法及步驟

(一) 標準線之調製：

以 n-hexane 爲溶劑，配成 1cc 內含 10-80ug DPC 之稀釋液；取備妥不同濃度之稀釋液各 1cc 於三角瓶內，以乾燥空氣徐緩吹乾溶劑後，加入4cc 之 N, N-dimethylformamide 於三角瓶內，待二十分鐘後，溶液注入比色管 (1-cm light path) 內，以分光光度測定儀 (波長定於 444mu) 測定其吸光度 (absorbance) 。本試驗所用測定儀爲 Unicam Sp 500型 Spectrophotometer 。

(二) 胡瓜中殘留 DPC 之分析法：

本試驗包括「空白試驗」、「回收試驗」、「殘留持久性試驗」及「水洗試驗」等四項。供試樣品包括胡瓜之葉及果實。各項試驗除抽出前樣品之處理法不同外，其他抽出，淨化，蒸乾及測定等步驟全同。

1. 抽出前樣品之處理及抽出方法：

(1) 空白及殘留持久性試驗：自田間採回之樣品，分別以攪碎機切碎攪拌後，秤取定量，倒入 2L 裝抽出瓶內，加入適量抽出劑後振盪半小時抽出。每組供試量爲葉 50g ，果實 100g ；抽出劑

爲 n-hexane ，每組加入量各爲 200cc 。空白試驗之樣品採自對照區，殘留持久性試驗之樣品則採自施藥區。

（2）回收試驗：方法與空白試驗同，惟抽出前加入已知量之 DPC 標準劑。

（3）水洗試驗：自田間對照區採回之果實，浸入供試藥液（濃度爲 0.025%）內，一分鐘後取出風乾，待二小時後，分成二組試驗，「洗滌組」以自來水冲洗五分鐘（25條），「對照組」則不冲洗；待水洗組風乾後，各組分別如上 1 —（1）所述方法抽出。

2. 淨化及蒸乾：

各組抽出後，迅速以減壓抽氣三角瓶分別過濾，並記其還原量。各組抽出液分別倒入空瓶內，加入 20g 無水硫酸鈉，搖數分鐘後，分別濾入 500cc 之分液漏斗內，各加入 20cc 之濃硫酸，加蓋猛搖三分鐘，待分層顯明後，棄去下層（硫酸層），上層淨化液則收入空瓶內，加入 20g 無水硫酸鈉，輕搖數分鐘，淨化液再濾入磨口三角瓶內，瓶口加裝冷却回流管後，置入水溫 65–80°C 之水浴箱內，加溫蒸發瓶內淨化液。待瓶內尚殘留微量淨化液，即取出，以空氣吹乾之。

3. 測定：

淨化液被吹乾後，加入 4cc 之 N, N-dimethylformamide ，待二十分鐘後，以玻璃絲（ glass wool）濾去植物體之臘質，濾過液倒入比色管內，以測定儀測其吸光度。

四、測定結果

（一）標準線之確定：

DPC 溶於 N, N-dimethylformamide 而呈黃色反應，其波峰爲 444mu 。溶液內含標準劑 10–80ug ，經測定結果，含量低於 50ug 時，藥量與吸光度成直線；含量高於 50ug 時，則無法應用 Beer's Law ，必須以 N,N-dimethylformamide 稀釋至可測濃度。

表一、DPC 之透光率及吸光度 (a)

Table 1 The absorbance & transmitance of DPC(a)

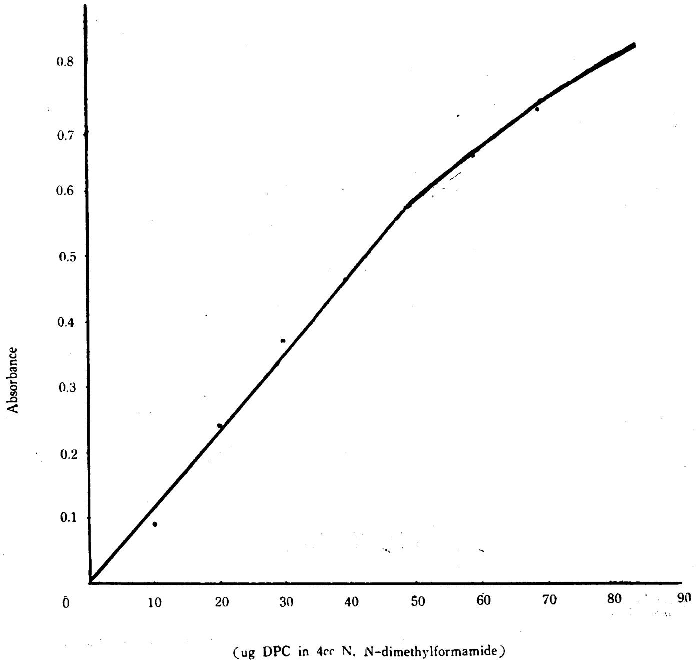
DPC (ug)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
透光率 (%) Transmitance	100	80.6	57.5	42.8	35.0	26.9	23.0	19.4	16.5
吸光度 Absorbance	0	0.09	0.24	0.37	0.46	0.57	0.64	0.71	0.78

註：(a) ug DPC 溶於 4cc N,N-dimethylformamide, 測定於 444mu。

(a) ug DPC in 4cc N,N-dimethylformamide, measured in cuvettes (1-cm light path) with an Unicam Sp 500 at 444mu

圖一、DPC之標準線

Figure I　Standard Carve of DPC



(二) 回收試驗：

回收試驗結果，顯示果實之回收率高於葉；又濃度越高，回收率越低。空白試驗結果，葉之吸光度爲0.013，果實爲0.024，干擾度極微。表二、示回收試驗結果。

表二、DPC回收量試驗

Table 2　Recovery of DPC from Cucumber

果實 (Fruits)			葉 (Leaves)		
DPC 加入量 (DPC Added) ug	DPC 回收量 (DPC Found) ug	回收率 (Recovery) %	DPC 加入量 (DPC Added) ug	DPC 回收量 (DPC Found) ug	回收率 (Recovery) %
50	49	97	50	47	94
100	94	94	100	93	93
200	176	88	300	218	72.7
			500	377	75.4
			800	560	70
			1,025	700	68.4

（三）DPC 在胡瓜中之殘留持久性試驗：

施藥當日，葉中之最初殘留量（initial residue）爲 14.95ppm，隔日降爲 11.04ppm，其後殘留量之降低率隨日逐高，由 38%提高至62%；施藥後第 7 日，葉中殘留量爲1.15ppm。果實中之最初殘留量爲 1.48ppm，施藥後第 5 日，殘留量已低至 0.01ppm，降低率較葉高。

表三、DPC 在胡瓜中之殘留持久性試驗

Table 3 Decline of DPC residue in cucumber

樣品 Samples	施藥後日數 Days after application				
	0	1	3	5	7
葉 (a) Leaves (a)	14.95ppm	11.04ppm	6.85ppm	3.02ppm	1.15ppm
果實 (b) Fruits (b)	1.48ppm	0.32ppm	0.07ppm	0.01ppm	

註：(a) 50g之樣品 (50g of sample)
(b) 100g之樣品 (100g of sample)

實驗期間，田間之氣象曾詳爲記錄，平均溫度爲 21°C，濕度 70%，雨量 0.55mm.。施藥當日及其隔日，曾斷續下雨。

表四、試驗期間之氣象資料

Table4 Field climates (Nov. 20 to Nov. 27, 1970)

日期 Date	20 (a)	21	22	23	24	25	26	27
日平均溫(°C) Temperature	20.95	19.00	17.90	18.75	22.80	22.10	23.75	21.90
濕度 (%) Humidity	74.0	80.0	83.0	69.0	64.0	60.0	63.5	68.0
雨量(mm) Rainfall	0.6	3.6	0	0.2	0	0	0	0

註：(a)噴藥日 (Application day)

（四）洗滌對果實中殘留量之影響：

水洗試驗之結果，證明附着或殘留於果實上之 DPC 極易被水冲失。浸藥風乾後二小時之胡瓜，以水洗滌後，其上附着之藥量，竟較未洗滌者低 50%。第五表中「對照組」係浸藥風乾後未經洗滌之胡瓜果實。

表五、洗滌對胡瓜中 DPC 殘留量之影響

Table 5 Effect of washing on DPC residues in fruits

組別 Treatments	果實含藥量 Residues in fruits (ppm)			損失率 (%) Loss
	I	II	平均	
對照組 Check	0.60	0.56	0.58	
洗滌組 Washing	0.31	0.27	0.29	50

五、討　　論

(一) 抽出，淨化及回收率：

理想之淨化方法，爲淨化過程快，脫色完全，損失量低。本試驗以 n-hexane 爲抽出劑，濃硫酸爲脫色劑，又淨化液不再以裝有 100g 無水硫酸鈉之濾管過濾，手續較原方法簡易，而回收率反較高，故不失爲一理想之方法。

(二) 殘留量遞減之原因：

1. 受風吹、日曬、雨淋：

據田村氏(3)之報告，DPC 在 29° 以上之氣温下，殺菌力急遽下降，其原因爲殘留藥易受高温分解。

又，據本試驗，果實中最初殘留量爲 1.48ppm，施藥後第一日爲 0.32ppm，僅隔一日，殘留量竟降低80%，其原因爲施藥當日及次日，田間曾斷續下雨，雨量頗大，而由水洗試驗可推測部分附着或殘留於果實上（中）之 DPC，受雨淋而流失。

2. 隨植物體本身之增長而相對降低：

施藥當日，果實之平均重量爲5.9克，而施藥後第五日，其平均重量爲 10.8克，增長率頗高，故殘留果實中之 DPC，會因果實本身之增長而相對稀釋。表六、示果實之增長率對殘留量之影響。

表六、殘留量與果實增長率之關係

Table 6 Growth of fruits effects on the residues

日　期 Date	施藥後日數 Days after application	平均果重 Ave. wt. of fruit (g)	最初殘留量百分比 % of initial residue	推測值 Estimated (ppm)	實測值 Observed (ppm)
20/11	0	5.9	100	1.48	1.48
21/11	1	6.1	97.1	1.44	0.32
23/11	3	7.9	74.6	1.10	0.07
25/11	5	10.8	54.6	0.08	0.01

由表六知果實中 DPC 之殘留量，其遞減原因，除受果實本身之增長外，尚受前述氣象因子等之影響。

3. 在植物體內代謝：

DPC 在胡瓜體內，必有部分代謝而轉變；而其代謝物之性質及殘留量，須藉 gas chromatograph 及 mass spectrometer 等進一步分析。本比色法僅能測母體化合物（parent pesticide）之殘留量，無法分析代謝物之殘留量。

(三) 殘留量與安全問題：

本試驗結果雖指出 DPC 在胡瓜中極易分解，施藥當日，果實中之最初殘留量爲 1.48 ppm，而施藥後第五日已降至 0.01ppm，但因 DPC 在胡瓜中之殘留許可量尚未訂出(4)，故是否已達安全程度，尚待進一步之研究。

六、参考文獻

(1) 孫定國、廖龍盛，(1970)：實用農藥，P. 150-151。

(2) Kilgore, W.W. and Cheng, K.W. (1963):
Extraction and Determination of Karathane Residues in Fruits. Agr. Food. Chem. 11 (6) :477-479.

(3) 田村浩國 (1957)：農業技術研究報告，C (7) : 105-111.

(4) Pesticide Review (1970) : N.A.C. News, 28 (3) : 12.

DETERMINATION OF DPC RESIDUES IN CUCUMBER

by

Hsin Su, Wen-wan Yu & Tuzz-jeng Wang

Summary

Kilgore's colorimetric method has been modified for the determination of 2- (1-Me-hylheptyl) -4, 6- dinitrophenyl crotonate (abbr. DPC) residues in cucumber.

The residue is suitably extracted with n-hexane and purified by washing with sulfuric acid.

Result of washing experiment has shown the residues are easily removed by tap water washing.

Recovery experiments (table 2) and residue data (table 3)are also presented.

臺灣省農業試驗所

農業研究論文分類索引

(1950—1970)

—本所圖書館編—

本所「農業研究」季刊，自1950年創刊迄今，已出版至第19卷共76期，所載論文凡 494篇，因帙卷浩繁，特編此索引，以利參閱。

本索引之編排，係依據本所所訂「圖書分類表」之順序排列，計分總類、農藝、園藝、農化土壤肥料、植物病理、應用動物、農業機械及畜牧等8大類，並按個別情形列出若干分類號碼及標題，每篇論文首列題目依次為作者姓名、卷期頁次及出版年月。

本索引之編製，因本館人手不足，忽促付印，疏漏之處，敬祈讀者隨時指正！(泉)

分類編號	題目	作者	卷期頁	出版年月
	000 總類			
	050 農業經濟			
056	**農業經營**			
056-1	臺灣農業經營之特質	趙清源	2:1-(50)	1951.3
	100 農藝			
	120B 植物生理			
120B-1	植物體內硝酸鹽還原酵素活性之研究	黃啓穎 藍調	19:4-(50)	1970.12
	130 遺傳及育種			
130-1	如何利用原子能以改進動植物品種	錢天鶴	5:3-4-(1)	1955.12
	140 稻米作物			
142	**水稻生理**			
142-1	秈硬稻發芽種子呼吸作用之比較研究	繆進三 姚潤德 林禮輝 陳源泉	2:2-(32)	1951.6
142-2	高溫及低溫下臺灣稻品種生產力之比較研究	繆進三 王文中 張珍鉠	13:2-(14)	1964.6
142-3	屛東地區第一、二期作水稻之生態與收量之關係	連深 吳育郎 陳火塗	18:1-(1)	1969.3
142-4	水稻品種嘉南8號與IR8號在屛東地區之生產力比較	連深 陳火塗	19:2-(51)	1970.6
142-5	旱作水稻根系在不同土層吸水量的品種間差異	吳振能 藍調	19:3-(42)	1970.9

分類編號	題目	作者	卷期頁	出版年月
143	**水稻遺傳**			
143-1	血清反應測定稻麥類緣初步研究	繆進三　姚潤德	1:1(1)	1950.10
143-2	稻系統發生的分化—I.形質不同品種間之變異（英文）	岡彥一	2:3-(1)	1951.9
143-3	稻系統發生的分化—II.品種間什種不稔性之關係（英文）	岡彥一	3:1-(50)	1952.3
143-4	稻系統發生的分化—III.日長溫度與生育日期之反應（英文）	岡彥一　盧英權　蔡國海	3:4-(79)	1952.12
143-5	四元體稻的染色體行動之研究（預報）	謝順景	3:2-(1)	1952.6
143-6	稻種X射線處理後發生之染色體相互轉位（英文）	岡彥一　張天定　洪敏修	4:3-(49)	1953.12
143-7	單元體稻的染色體行動與胚囊及花粉粒發生之研究（英文）	謝順景　張文財	4:4-(1)	1954.6
143-8	四元體稻之胚囊及花粉粒發生之研究	張文財　謝順景	5:1-2-(17)	1954.9
143-9	水稻雜種不稔性之研究—第一報印度型與日本型稻雜種不稔性之細胞遺傳學之觀察	謝順景	7:3-(51)	1957.12
143-10	水稻經X線處理後所發生之突然變異（第一報）	張天定　謝順景	7:4-(7)	1957.12
143-11	X線對水稻農藝性狀之影響—第二報，水稻經X線處理後所發生之突然變異	謝順景	8:2-(5)	1959.6
143-12	水稻染色體相互轉座系統之分離—第三報，水稻經X線處理後所發生之突然變異	謝順景　張天定　楊行昌	8:3-4-(10)	1959.12
143-13	稻之遺傳因子分析—第一報，稻之顏色遺傳因子及其他性狀之遺傳	謝順景	9:2-(1)	1960.9
143-14	稻之遺傳因子分析—第二報，稻苗對稻熱病抵抗性之遺傳	謝順景　簡錦忠　黃盛蛟	10:2-(6)	1961.6
143-15	水稻染色體相互轉座同型體農藝性狀之安定性—第六報水稻經X線處理後所發生的突然變異	謝順景　張文財　張德梅	10:4-(6)	1961.12
143-16	水稻經放射線處理後之變異（預報）	嚴盛添	14:2(13)	1965.6
143-17	稻之遺傳因子分析—第六報，抗葉及穗頸稻熱病遺傳之再研究	張德梅　謝順景	14:4-(1)	1965.12
143-18	水稻數量性狀遺傳之研究	王茂康	14:4-(11)	1965.12
143-19	野生稻之集團遺傳學的研究	張文財	15:3-(1)	1966.9
143-20	水稻抗有機汞殺菌劑藥害之遺傳	張萬來　趙政男	15:4-(1)	1966.12
143-21	栽植密度影響水稻什交第二代後裔主要農藝性狀遺傳力及相關之研究	張萬來	16:2-(14)	1967.6
143-22	稻之遺傳因子分析—第十報，一突變矮稻之顏色性狀及其他性狀之遺傳	嚴盛添　謝順景	17:2-(1)	1968.6
143-23	利用Partitioning Method分析水稻株高之遺傳	嚴盛添	17:2-2(9)	1968.6
143-24	稻三轉座異型體之細胞遺傳學的研究	黃眞生　莊南田　萬致弟　傅幸惠	18:2-(1)	1969.6
143-25	水稻數量性狀在不同環境下之變異及遺傳型式	嚴盛添	18:4-(1)	1969.12
143-26	利用血清反應法之稻品種間遺傳型之研究	謝順景	19:2-(1)	1970.6
143-27	稻株型之生理及遺傳研究	張德梅　謝順景	19:2-(14)	1970.6

分類編號	題　　目	作　　者	卷期頁	出版年月
143-28	半矮稻遺傳之研究	張德梅	19:4-(1)	1970.12
144	**水稻育種**			
144-1	全國水稻良種區域試驗三年報告	王茂康	3:4-(67)	1952.12
144-2	臺灣省農業試驗所保存世界各地稻種目錄	農藝系	5:1-2-(101)	1954.9
144-3	蓬萊稻區域適應試驗	黃正華	5:3-4-(46)	1955.12
144-4	蓬萊稻新種〖嘉農育242號〗之育成	王茂康　楊遜謙	7:1-(25)	1957.7
144-5	新引進稻品種適應性試驗報告（第一報）	林昌武	10:1-(1)	1961.3
144-6	新引進稻品種適應性試驗報告（第二報）	林昌武	11:3-(1)	1962.9
144-7	新引進稻品種適應性試驗報告（第三報）一臺農選三號之育成	林昌武	16:3-(16)	1967.9
144-8	臺灣水稻育成品種間之親緣係數	黃眞生　陳源泉	10:3-(1)	1961.9
144-9	蓬萊稻品種區域試驗二年綜合報告（第一報）	楊方平　陳源泉	12:4-(1)	1963.12
144-10	蓬萊稻品種區域試驗二年綜合報告（第二報）	楊方平	13:2-(1)	1964.6
144-11	水稻嘉農242號品種生態變異之初步調查	張萬來	13:1-(1)	1964.3
144-12	移植法對水稻雜交第二代後裔農藝性狀變異及相關之影響	張萬來	13:3-(1)	1964.9
144-13	不同環境因子對稻雜交育種後代集團遺傳形質選擇之影響一第一報，各地區育成新品系羣產量趨勢線之差別	繆進三	14:2-(1)	1965.6
144-14	不同環境因子對稻雜交育種後代集團遺傳形質選擇之影響一第二報，各地區育成新品系羣產量變異分析	繆進三　張魯直 張正敏	16:1-(2)	1967.3
144-15	耐旱性稻種臺農選一號及二號之育成	林清秀	14:2-(32)	1965.6
144-16	水稻雜交後代在重肥分離選育效果之比較	楊方平　鄧耀宗 許東暉	16:1-(35)	1967.3
144-17	東南亞引進稻種之研究	楊方平　鄧耀宗 許東暉　馮朝程	16:2-(35)	1967.6
144-18	旱田式病圃之抗稻熱病育種試驗	楊遜謙	16:3-(1)	1967.9
144-19	水稻世代促進法之研究	楊遜謙　洪信雄 許東暉	18:2-(10)	1969.6
144-20	水稻雜種優勢之研究—1.水稻品種間雜種第一代優勢之初步測定	鄧耀宗　黃眞生	18:3-(1)	1969.9
144-21	臺灣秈稻與稉稻之特性研究—1.1960年前之栽培品種	馮朝程　許東暉 鄧耀宗	18:3-(18)	1969.9
144-22	水稻世代促進法F_2集團在溫室栽培條件下其主要農藝性狀變異性之研究	楊遜謙	19:1-(1)	1970.3
144-23	水稻品種之耐寒性反應	張萬來	19:2-(26)	1970.6
144-24	水稻臺南5號，臺中184號及其混合品種與F_2羣體對稻熱病抵抗性及產量之影響	邱善美　鄧耀宗 張鋼鎚　黃眞生 許東暉	19:3-(1)	1970.9
144-25	水稻苗高與株高之相關及其對選拔短稈植株之影響	張萬來	19:3-(14)	1970.9
144-26	水稻世代促進法繁殖之F_3雜交集團主要農藝性狀變異性之研究	楊遜謙	19:4-(11)	1970.12

分類編號	題　　目	作　　者	卷期頁	出版年月
145	**水稻栽培**			
145-1	水稻節水增產灌溉試驗（第一次報告）	金　城	2:2-(17)	1951.6
145-2	臺灣看天田的稻作改良研究（第一報）	林清秀	8:2-(17)	1959.6
145-3	臺灣看天田的稻作改良研究（第二報）一看天田抗旱稻種試作成果	林清秀	10:4-(1)	1961.12
145-4	水稻宿根栽培方法之研究（第一報）	謝全份　楊方平	8:3-4-(21)	1959.12
145-5	水稻宿根栽培方法之研究（第二報）品種間再生力及產量之變異	謝全份　高　樹 江　忠	13:3-(14)	1964.9
145-6	水稻宿根栽培方法之研究（第三報）耕土深淺與不同施肥量對宿根稻之再生力及產量之差異	謝全份　高　樹 江　忠	17:4-(24)	1968.12
145-7	灌溉水量與期距對水稻生育之影響	邱善美	12:4-(17)	1963.12
145-8	生育環境對稻谷產量及其構成因素之效果	張萬來　楊遜謙	14:2-(23)	1965.6
145-9	水稻密度對水稻產量構成因素之效果	張萬來	14:4-(19)	1965.12
145-10	水稻不同栽植密度、肥料量及栽培方式對產量之影響	謝全份　高　樹 江　忠	15:4-(7)	1966.12
145-11	水稻產量構成因素之研究	王茂康	16:1-(31)	1967.3
145-12	臺灣二期稻作增產問題之研究一第一報、水稻品種不同挿植期對產量之反應	謝全份　殷森安	16:3-(8)	1967.9
145-13	Dapog秧苗生產力之初步觀察	張萬來	17:1-(7)	1968.3
145-14	播種量、施肥及秧田日數對Dapog秧苗生產力之影響	張萬來	18:2-(25)	1969.6
145-15	高山地區水稻品種及栽培方法之研究	林清秀	19:2-(31)	1970.6
145-16	水稻雜草對水稻之影響 I.雜草種類與雜草密度。 II.雜草之發生時期。	張萬來	19:4-(26)	1970.12
	150 雜糧作物			
152	**麥　類**			
152-1	臺灣小麥春化處理結果觀察	繆進三　姚潤德	2:4-(79)	1951.12
153	**甘　藷**			
153-1	甘藷新引進品種特性觀察	王　俠	2:3-(91)	1951.9
153-2	陰天日蝕時甘藷之吸水作用與外界因子之關係	吳振能	2:4-(69)	1951.12
153-3	本所甘藷新育成品種在北部試作成績	繆進三　林清秀 彭武勳	3:1-(22)	1952.3
153-4	甘藷品種區域試驗成績報告	楊景潛	5:1-2-(44)	1954.9
153-5	甘藷新品種$P_{30}P_{10}$及P_{46}之育成及其適應性	繆進三　陳　道 梁廷勳	7:1-(35)	1957.7
153-6	放射能處理甘藷儲藏研究及處理後營養分之變異	繆進三　鐘桂堂	10:2-(7)	1961.6
153-7	甘藷品種「冲繩100號」引種經過及試驗成績	簡金寬	13:3-(22)	1964.9
154	**落花生**			
154-1	落花生性狀及其相關研究	林　興	4:4-(46)	1954.6

分類編號	題目	作者		卷期頁	出版年月
155	**豆類**				
155-1	大豆野生種染色體數目及植物性狀之研究	鄭玉威		12:3-(1)	1963.9
155-2	栽培種及野生種大豆幼胚培養之研究	詹國連	林富美	16:4-(8)	1967.12
155-3	抗銹病大豆新品種—臺農三號之育成	鄭玉威	詹國連	17:2-(30)	1968.6
155-4	温度對於不同大豆品種開花至成熟日數之研究	鄭懷斌		18:1-(17)	1969.3
	160 特用作物				
163	**茶、咖啡**				
163-1	咖啡幼苗期遮蔭試驗	張振宙		2:3-(65)	1951.9
163-2	生長素誘致茶樹扦插生育及發根之研究	許詩謀 蔡俊明	馮鑑淮 吳振鐸	14:3-(11)	1965.9
165	**纖維作物**				
165-1	黃麻及鐘麻浸練與調製對纖維品質之關係研究—1.黃麻	凌千里	季景元	19:1-(6)	1970.3
165-2	黃麻扦插採種法之研究	季景元 季雨霖	周學淳	12:1-(1)	1963.3
165-3	水田夏季中間作黃麻整地移栽試驗	周學淳	季景元	5:3-4-(35)	1955.12
165-4	黃麻與洋麻之開花習性	三屋壽夫	張拔倫	1:3-(35)	1950.12
165-5	地下水位對於亞麻之生育及纖維之影響	楊永裕		1:4-(21)	1950.12
165-6	種子亞麻播種期之適應性研究	季景元 周學淳	陳坤生 戴常智	12:1-(35)	1963.3
165-7	利用雜交優勢之苧麻育種研究（初報）	邱裕鴻		17:1-(10)	1968.3
165-8	陸地棉耐蟲性品種利用研究	孫貽謀		2:2-(51)	1951.6
165-9	臺南棉作豐歉與氣候（初報）	孫貽謀	陳木	11:2-(9)	1962.6
165-10	棉花與甘蔗間作之研究	熊光斗 馬勝麟	林裕 楊俊彬	12:1-(47)	1963.3
165-11	陸地棉品種纖維上半長度與纖維强度之相關	孫貽謀		12:1-(74)	1963.3
165-12	印度棉引種之產量分析	孫貽謀		15:1-(8)	1966.3
165-13	陸地棉空白試驗	孫貽謀	楊俊彬	18:3-(30)	1969.9
166	**油脂作物**				
166-1	蓖麻摘葉對於植株生長及種子產量之影響	季景元	周學淳	1:3-(1)	1950.12
166-2	香茅草栽培法改良試驗—1.覆蓋與施肥對香茅草產草量及其收油量的影響	楊永裕		15:4-(23)	1966.12
166-3	香茅草栽植距離試驗	楊永裕	陸之琳	16:1-(42)	1967.3
167	**飼料作物**				
167-1	利用林間地栽培天竺草改良牧草試驗	楊昭犇	葉進貴	6:2-(51)	1956.8
167-2	盤固草（Pangola Grass）之栽培試驗	邱裕鴻		15:1-(36)	1966.3
168	**藥用植物**				

分類編號	題目	作者	卷期頁	出版年月
168-1	魚藤光照試驗（初報）	賴銘立	4:3-(36)	1953.12
168-2	不同覆蓋物與施肥量對檸檬草油之影響	楊永裕	17:4-(47)	1968.12
168-3	臺灣之藥用植物—第一報，對腎石或膀胱結石有治療效果之（Cerodendrum Calamitosum L）	洪祖仁	12:3-(10)	1963.9
168-4	臺灣之藥用植物—第二報，臺灣栽培之中藥「麥門冬」原植物及近緣植物	洪祖仁	19:1-(27)	1970:3

200 園藝

220 果樹

221 果樹概論

分類編號	題目	作者	卷期頁	出版年月
221-1	利用癒合組織促進發根之扦插試驗	張振宙	2:4-(107)	1951·12

223 鳳梨

分類編號	題目	作者	卷期頁	出版年月
223-1	鳳梨利用電石處理促進開花結果試驗	許志超	2:4-(103)	1951-12
223-2	臺灣開英種鳳梨主要系羣之分佈與特性	王炘 張双滿	7:1-(7)	1957.7

224 柑桔

分類編號	題目	作者	卷期頁	出版年月
224-1	柑橘貯藏試驗	林樂健 黃啓章 郭國柱 諶靜吾	4:4-(11)	1954.6
224-2	柚類花器之特徵及其品種檢定	王炘	6:4-(11)	1957.4
224-3	柑桔繁殖方法試驗	翁仁祿	7:3-(42)	1957.12
224-4	柑桔嫁接試驗—各種包紮物對於成活率之影響	翁仁祿	11:3-(21)	1962.9
224-5	柑桔嫁接應用植物荷爾蒙試驗—第一報，應用植物荷爾蒙提高柑桔嫁接成活率	翁仁祿	13:4-(19)	1964.12
224-6	柑桔嫁接應用植物荷爾蒙試驗—第二報，植物荷爾蒙對於柑桔接枝切面癒合能力之研究	翁仁祿	14:1-(29)	1965.3
224-7	柑桔砧木試驗—第一報，「二重接」對於柑桔生理形態及品質變化之研究	翁仁祿	15:1-(15)	1966.3
224-8	柑桔砧木試驗—第二報，「中間砧木」影響柑桔製罐崩裂率與日濁程度之研究	翁仁祿	16:2-(1)	1967.6
224-9	柑桔砧木試驗—第三報，砧木種類對於椪柑花芽分化時期之研究	翁仁祿	18:1-(36)	1969.3
224-10	柑桔珠心胚實生理變異之研究—第一報，柑桔砧木品種胚數及胚色之調查	翁仁祿	17:1-(15)	1968.3
224-11	柑桔遮蔭試驗—第一報，遮蔭對桶柑風害、品質、果實成長之影響	嚴夢如 林澤海	15:1-(26)	1966.3
224-12	臺東地區晚崙夏橙果實性狀及品質之研究	藍調	18:3-(35)	1969.9
224-13	檸檬花之形態及其枝條着花結果習性之觀察	黃啓章	1:1-(13)	1950.10

225 其他果樹

分類編號	題目	作者	卷期頁	出版年月
225-1	馬拉巴栗之研究	蔡致謨 傅文吾	2:4-(89)	1951.12
225-2	生長素對木瓜無籽試驗報告	黃啓章	3:4-(41)	1952.12
225-3	木瓜雜交第一代利用試驗	戴邦本	8:1-(17)	1958.18
225-4	木瓜品種初步比較試驗	戴邦本	8:1-(30)	1958.12

分類編號	題目	作者		卷期頁	出版年月
225-5	番石榴繁殖法研究報告	栗鴻蘭	洪萬方	14:3-(28)	1965.9

230 蔬菜

231 蔬菜概論

分類編號	題目	作者		卷期頁	出版年月
231-1	藥劑對蔬菜種子發芽之影響試驗	黃啓章 鄭瑾萍	喻適安	5:3-4-(23)	1955.12
231-2	東西橫貫公路沿線蔬菜採種試驗（第一報）	李伯年	諶靜吾	9:1-(1)	1960.7
231-3	同品種蔬菜種子大小與產量關係之研究（第一報）	李伯年 黃新民	諶靜吾	10:4-(14)	1961.12
231-4	福壽山農場土壤蔬菜盆栽試驗初步報告	李伯年	諶靜吾	12:4-(22)	1963.12
231-5	不同容器貯藏蔬菜種子壽命之研究	李伯年	諶靜吾	13:4-(22)	1964.12
231-6	「奇菌靈」促進蔬菜成長之效能	諶靜吾	鄭瑾萍	14:1-(15)	1965.3

233 果菜類

分類編號	題目	作者		卷期頁	出版年月
233-1	番茄 "SELF TOPPING" 習性中文譯名之商榷	郁宗雄		2:1-(101)	1951.3
233-2	2.4—D對番茄單爲結果之誘導	黃永傳	諶靜吾	4:4-(68)	1954.6
233-3	應用2.4—D. Gibberellin及Tomatotone 在高温時期誘致番茄單爲結果之研究	郭國柱		14:4-(28)	1965.12
233-4	支柱不同方式對菜豆產量之影響	林樂建		1:2-(25)	1950.12

234 根菜類

分類編號	題目	作者		卷期頁	出版年月
234-1	臺灣山地春季繁殖馬鈴薯之初步研究	陸之琳		1:1-(30)	1950.10
234-2	臺灣南部馬鈴薯種薯節約方法之研究—第一報種薯大小及株距疏密之初步比較試驗	郁宗雄	陳嘆	3:2-(47)	1952.6
234-3	馬鈴薯種薯供應試驗—第一報，應用2氯乙烯及硫氰銨催醒馬鈴薯休眠芽之初步研究	郭國柱		7:4-(16)	1957.12
234-4	藥劑對於馬鈴薯休眠打破效果之研究	林昭雄		11:1-(11)	1962.3
234-5	馬鈴薯抑制發芽試驗	林昭雄 郁宗雄	曾紹均	11:2-(1)	1962.6
234-6	馬鈴薯種薯供應試驗—第二報，馬鈴薯×毒素病抗血清之製造及力價之檢定	郭國柱		14:1-(26)	1965.3
234-7	馬鈴薯種薯供應試驗—第三報，馬鈴薯種薯貯藏温度對種薯價值之研究	郭國柱		15:1-(23)	1966.3
234-8	洋葱品種比較試驗報告	郁宗雄 李伯年	王進生	9:4-(29)	1960.12

235 花莖菜類

分類編號	題目	作者		卷期頁	出版年月
235-1	金門早生球莖甘藍引種試驗	李伯年	林昭雄	9:2-(14)	1960.9
235-2	金門早生球莖甘藍採種試驗	李伯年	諶靜吾	10:2-(16)	1961.6
235-3	金門早生球莖甘藍種子大小試驗報告	李伯年		13:1-(28)	1964.3
235-4	球莖甘藍品種比較試驗	李伯年	諶靜吾 林昭雄	9:4-(24)	1960.12
235-5	各種藥劑打破雲南大頭菜種子休眠之研究	李伯年	諶靜吾	14:1-(39)	1965.3

分類編號	題目	作者		卷期頁	出版年月

300 農化、土壤、肥料

320 農業化學

322 農產化學

分類編號	題目	作者		卷期頁	出版年月
322-1	脫水鳳梨之製造及其在貯藏期間維生素C含量之變化試驗	錢金鎖	陳景福	8:1-(11)	1958.12
322-2	龍眼果實脫水試驗	陳景福 李彬書	黃本田	10:2-(34)	1961.6

323 製糖化學

分類編號	題目	作者		卷期頁	出版年月
323-1	砂糖還原鉻鹽鞣液初步試驗	鄭謀平 李欽淵	駱承庠	2:3-(59)	1951.9

325 生物化學

分類編號	題目	作者		卷期頁	出版年月
325-1	相思樹單寧精亞硫酸化之初步研究	朱維和	李欽淵	1:2-(6)	1950.10
325-2	龍眼殼單寧之研究	駱承庠		3:3-(7)	1952.9

327 營養化學

分類編號	題目	作者		卷期頁	出版年月
327-1	臺灣省兩處農村社區膳食狀況之調查（英文）	王西華		2:3-(71)	1951.9
327-2	水稻硬米營養成分調查	林秉添 周新添	郎紹裘	11:2-(20)	1962.6
327-3	水稻硬米營養成分調查（續完）	徐水泉 周新添	林秉添	16:4-(62)	1967.12
327-4	放射線誘發突變稻品系之糙米粗蛋白質含量	陸培基	黃眞生	17:4-(41)	1968.12
327-5	稻米品質比較試驗（I）	林秉添 周新添	林禮輝	18:2-(30)	1969.6
327-6	稻米品質比較試驗（II）	林秉添 周新添	林禮輝	18:2-(36)	1969.6
327-7	本所鳳山分所果樹園幾種熱帶果品的維生素丙的測定簡報	胡啓和	陳景福	10:3-(29)	1961.9
327-8	農作物營養成份調查	林秉添		15:2-(49)	1966.6

328 植物營養

分類編號	題目	作者		卷期頁	出版年月
328-1	臺灣水稻之養分吸收之研究一第一報，溫度對養分吸收之影響	邱再發 徐水泉	連深	9:4-(14)	1960.12
328-2	臺灣水稻之養分吸收之研究一第二報，日本型及印度型水稻之養分吸收與溫度之關係	邱再發 徐水泉	連深	10:1-(19)	1961.3
328-3	臺灣水稻之養分吸收之研究一第三報，在屏東與臺北土壤施用與不施用堆肥及不同溫度之下水稻之養分吸收	邱再發 徐水泉	李蘭帝	11:1-(1)	1962.3
328-4	臺灣水稻之養分吸收之研究一第四報，第一期作與第二期作之水稻營養之比較研究	邱再發 陳佩蘭	李蘭帝 林森岷	12:4-(28)	1963.12
328-5	本省不同水稻品種之肥料效應與養分吸收比較試驗（第二報）	黃文良	李蘭帝	15:4-(41)	1966.12
328-6	臺灣水田土壤之養分滲濾損失研究一第一報，硫酸銨與尿素對水稻之效應及其在水田土壤中之滲濾損失情況	徐水泉 李蘭帝 林明華	黃文良 邱再發	16:3-(33)	1967.9

分類編號	題　　目	作　　者	卷期頁	出版年月
328-7	利用葉分析診斷柑桔營養狀態之研究	邱再發 林森岷	10:2-(25)	1961.6

330 土　壤

分類編號	題　　目	作　　者	卷期頁	出版年月
332	**土壤物理**			
332-1	流動方程式及其在土壤水分移動之應用	李蘭帝	13:3-(31)	1964.9
332-2	臺灣坡地主要土壤之冲蝕性研究—1.影響土壤冲蝕之性質	王新傳 林登鴻	14:4-(33)	1965.12
332-3	幾種土壤團粒促成劑影響土壤冲蝕性之研究	王新傳 林登鴻	16:4-(15)	1967.12
332-4	有機物之碳氮比對土壤團粒化之影響	王新傳 林登鴻	18:3-(39)	1969.9
333	**土壤化學**			
333-1	臺灣稻田土壤無機磷酸之可溶曲線之研究	曾憲鼎	9:3-(16)	1960.12
333-2	臺灣黑色土之研究—1.東臺灣黑色土之理化性狀	朱惠民	11:4(11)	1962.12
333-3	温度對於浸水土壤中氮素以氣態損失之影響	顏滄濤	13:2-(27)	1964.6
333-4	陽明山黑色火山岩土之理化特性研究	黎靜韻 梁鉅榮	16:4-(1)	1967.12
334	**土壤微生物**			
334-1	魯冰根瘤菌之研究	林敬德	10:3-(16)	1961.9
335	**土壤肥力**			
335-1	臺灣酸性土壤栽培水稻之石灰施用試驗（第一報）	步焱昇 張守敬	1:2-(14)	1950.10
335-2	臺灣酸性土壤栽培水稻之石灰施用試驗（第二報）	步焱昇 張守敬	2:1-(1)	1951.3
335-3	水稻施用石灰示範試驗報告	張守敬 黃國瑞	2:3-(47)	1951.9
335-4	耕鋤深淺施用肥量及施肥法對水稻產量之影響	謝全份	7:3-(7)	1957.12
335-5	臺灣土壤肥力研究—臺灣稻田土壤有效性磷素測定方法之研究	曾憲鼎 王接皇	8:3-4-(11)	1959.12
335-6	臺灣粘板岩質冲積土有效性磷與水稻生長效應之相關研究	曾憲鼎	13:2-(20)	1964.6
335-7	石灰對於臺灣紅壤中磷肥有效性之作用（第一報）	曾憲鼎 張守敬	2:2-(1)	1951.6
335-8	石灰對於落花生產量之影響	步焱昇	4:1-(58)	1953.3
335-9	尿素在土壤中的動態之研究	曾浴沂 王接皇	16:1-(58)	1967.3
336	**土壤改良**			
336-1	數種土壤改良劑對臺灣土壤性質之影響—1.Zeolite 對土壤理化性質之影響	徐水泉 王新傳 林登鴻	16:1-(50)	1967.3
337	**土壤生成**			
337-1	澎湖紅棕壤之化育的研究	梁鉅榮 黎靜韻	14:1-(42)	1965.3
337-2	臺灣紅黃色灰化土生成之研究—1.石碑粘土之礦物性質研究	梁鉅榮 黎靜韻	17:2-(35)	1968.6

分類編號	題　　目	作　　者	卷期頁	出版年月
337-3	陽明山磚紅化土與黑色安山岩土之生成關係研究	黎靜韻 梁鉅榮	18:1-(55)	1969.3
337-4	本省水稻田土壤之生成研究—1.紅棕壤水稻田土壤生長研究	黎靜韻 梁鉅榮	19:4-(32)	1970.12
338	**土壤分析**			
338-1	大量植物樣本氮燐鉀的迅速測定法	李蘭帝	15:2-(1)	1966.6
338-2	疏酸過氯酸分解法的再檢討（關於氮的損失）	李蘭帝	17:1-(19)	1968.3
338-3	疏酸之應用對ＥＤＴＡ法測定植物體鈣鎂之影響—（對高鈣量樣本之處理法）	李蘭帝	17:2-(46)	1968.6
338-4	擴散法在硝酸態氮定量上的應用（低濃度試液的處理法）	李蘭帝	17:2-(49)	1968.6
	340 肥　　料			
341	**肥料概論**			
341-1	主要作物施肥適量試驗—一、小麥施肥適量試驗	林國謙 吳啓東	6:1-(29)	1956.7
342-2	主要作物施肥適量試驗—二、甘藷施肥適量試驗	林國謙 温西濱	6:2-(1)	1956.8
341-3	主要作物施肥適量試驗—三、黃麻施肥適量試驗	林國謙 林家棻	6:3-(11)	1956.10
341-4	主要作物施肥適量試驗—四、苧麻施肥適量試驗	林國謙 吳啓東	10:3-(6)	1961.9
341-5	主要作物施肥適量試驗—五、棉花施肥適量試驗	林國謙 吳啓東	11:1-(21)	1962.3
341-6	主要作物施肥適量試驗—六、落花生施肥適量試驗	林國謙 温西濱	10:4-(20)	1961.12
341-7	主要作物施肥適量試驗—七、大豆施肥適量試驗	林國謙 温西濱	11:2-(12)	1962.6
341-8	主要作物施肥適量試驗—八、香茅草施肥適量試驗	林國謙 連深	11:4-(31)	1962.9
341-9	主要作物施肥適量試驗—九、香蕉施肥適量試驗	林國謙 李蘭帝 李金燦	11:3-(38)	1962.9
341-10	主要作物施肥適量試驗—十、鳳梨施肥適量試驗	林國謙 邱再發 温西濱 李蘭帝	11:4-(27)	1962.12
341-11	臺灣水稻田施肥稻穀增產關係圖解	黃達河	1:3-(13)	1950.12
341-12	全國19種作物每年收穫部份所含 $N.P_2O_5$ 及 K_2O 噸數之估計	黃達河	1:4-(18)	1950.12
341-13	臺灣水稻肥料三要素試驗報告	張守敬 曾憲鼎	4:1-(13)	1953.3
341-14	石灰石粉對水稻，紫雲英及大豆之肥效	連深 温西濱 林國謙	10:1-(21)	1961.3
341-15	矽酸對於水稻產量之效應（第一報）	林國謙 連深 李蘭帝	11:3-(45)	1962.9
341-16	矽對水稻之效應（第二報）	連深	12:3-(16)	1963.9
341-17	矽對水稻之效應（第三報）	吳啓東 連深	14:3-(45)	1965.9

分類編號	題　　目	作　　者	卷期頁	出版年月
341-18	水稻肥料分施與栽植密度對產量，產量構成因子及其他主要農藝性狀之效果（一）	張萬來　楊遜謙	13:1-(16)	1964.3
341-19	水稻肥料分施與栽植密度對產量，產量構成因子及其他主要農藝性狀之效果（二）	張萬來　楊遜謙	13:4-(1)	1964.12
341-20	水稻肥料分施與栽植密度對產量，產量構成因子及其他主要農藝性狀之效果（三）	張萬來　楊遜謙	15:1-(1)	1966.3
341-21	肥料分施對水稻產量，產量構成因素及其他農藝性狀之效果（四）	張萬來　楊遜謙 趙政男	16:2-(22)	1967.6
341-22	肥料分施對水稻產量，產量構成因素及其他農藝性狀之效果（五）	張萬來	17:1-(1)	1968.3
341-23	水稻肥料分施與稻穀產量之影響	邱善美	17:3-(1)	1968.9
341-24	石門水庫灌區土壤施用石灰與磷肥對於紫雲英之肥效及其對於水稻之後效研究	張國勳　梁燦生	17:3-(7)	1968.9
341-25	臺灣省甘藷三要素適量試驗	張守敬　曾憲鼎	3:4-(7)	1952.12
341-26	甘藷膠質肥料肥效試驗成績（第一年）	林國謙　温西濱	6:4-(59)	1957.4
341-27	小麥肥料示範試驗	許新民　賴慶亮	6:3-(47)	1956.10
341-28	大豆肥料試驗成績初報	林國謙　李蘭帝 林金燦	9:3-(30)	1960.12
341-29	黃麻與鐘麻對於肥料三要素吸收性能之比較研究（英文）	林家棻	5:3-4-(14)	1955.12
341-30	當歸肥料試驗	楊永裕　徐原田	19:1-(34)	1970.3
341-31	柑桔園施肥試驗（第一報）	邱再發　連　深 徐水泉	9:1-(20)	1960.7
341-32	柑桔園施肥試驗（第二報）	邱再發　連　深 林森岷	9:3-(1)	1960.12
341-33	柑桔園施肥試驗一（第三報）肥料對柑桔收量品質及貯藏之影響	邱再發　林森岷	10:4-(36)	1961.12
342	氮素肥料			
342-1	關於石灰氮素施肥方法之研究一第二報，水稻在冲積細埴已耕土栽培結果	徐水泉	1:1-(7)	1950.10
342-2	氨液作爲水稻肥料之研究	張守敬	1:1-(23)	1950.10
342-3	氰氮化鈣之肥料學研究（第二報）	林國謙	1:2-(1)	1950.12
342-4	氰氮化鈣之肥料學研究一（第四報），重合氰態氮對於水稻肥效試驗	林國謙	8:2-(6)	1959.6
342-5	以氯化氨與硫酸銨之混合物作爲水稻肥料之初步研究	顏滄濤	1:4-(11)	1950.12
342-6	柑桔園施用石灰氮素初步簡報	陸之琳　林樂建 郭國柱	2:2-(45)	1951.6
342-7	由土壤性質探討石灰氮氣之施用法（第二報）	陳振鐸　魏金塗 張仲民	2:3-(32)	1951.9
342-8	水稻施用氰氮化鈣示範試驗報告	林國謙　吳啓東 温西濱　林金燦	3:2-(39)	1952.6

分類編號	題目	作者	卷期頁	出版年月
342-9	硫酸銨、氯化銨、硝酸銨、尿素對於水稻之肥效	張守敬 曾憲鼎 黃國瑞	4:2-(1)	1953.9
342-10	硫酸銨、氯化銨、硝酸銨、尿素對於水稻之肥效比較—地方試驗第二年（1953年）	林國謙 王清演	6:1-(1)	1956.7
342-11	硫酸銨、氯化銨、硝酸銨、尿素對於水稻之肥效比較—地方試驗第三年（1954年）	林國謙 王清演	6:3-(23)	1556.10
342-12	尿素肥料施肥法試驗成績（第一報）（英文）	李蘭帝 許新民 林金燦 林國謙	6:4-(61)	1957.4
342-13	尿素肥料施肥法試驗成績（第二報）	李蘭帝 林金標 林國謙 徐水泉	9:2-(31)	1960.9
342-14	水稻硝酸錏鈣追肥施用試驗報告	林家棻 吳啓東	9:1-(21)	1960.7
342-15	各種氮肥連用試驗成績—1952—1957年	林國謙 連深	9:2-(32)	1960.9
342-16	氮磷化成肥料對水稻之效應試驗	吳啓東 温西濱 林國謙	9:4-(38)	1960.12
342-17	關於石灰氮施肥方法之研究—第三報，紅壤鹽土，看天田土及粘板岩冲積土水稻栽培試驗結果	徐水泉 廖忠信	11:1-(38)	1962.3
342-18	ＰＣＰ鈣、氰氮化鈣對水稻之肥效及除草效果試驗（第一報）	林國謙 温西濱 王清演	13:1-(32)	1964.3
342-19	PCP尿素對於水稻之肥效及除草效果試驗	温西濱	16:1-(69)	1967.3
342-20	2-Amino-4-chloro-6-methylpyrimidine抑制氮肥硝酸化作用之研究（第一報）	温西濱	16:1-(76)	1967.3
342-21	2-Amino-4-chloro-6-methylpyrimidine 抑制氮肥硝化作用之研究（第二報）	温西濱 徐水泉	18:1-(64)	1969.3
342-22	水稻品種產量對氮肥之反應及期作不同之差異	楊方平 陳源泉	14:2-(43)	1965.6
342-23	水稻尿素肥料分施試驗	楊遜謙	14:2-(49)	1965.6
342-24	水稻品種對栽植密度及氮素肥料效應	張萬來	17:4-(1)	1968.12
342-25	尿素在臺灣水田土壤中的動態之基本研究—第一報，尿素在水田土壤中之銨化作用	徐水泉 温西濱	18:1-(49)	1969.3
342-26	水稻氮肥施肥技術之研究，氮肥晚期施用對水稻產量及養分吸收之影響	邱再發 黃文良	19:3-(26)	1970.9
344	鉀素肥料			
344-1	鉀肥對水稻之追肥試驗	林國謙 李蘭帝 林金燦	9:3-(28)	1960.12
345	微量元素			
345-1	關於臺灣土壤及各種肥料中的Mn含量	邱再發	1:2-(31)	1950.12
345-2	微量元素對水稻苗床之影響—第一報，單獨施用微量元素對水稻幼苗生育之效果	徐水泉	3:1-(1)	1952.3
345-3	微量元素對水稻苗床之影響—第二報，單用微量元素對稻苗生育之效果（水耕試驗）	徐水泉 邱再發	7:3-(1)	1957.12
345-4	微量元素對水稻苗床之影響—第三報，錳對水稻收量之影響（水耕試驗）	徐水泉 邱再發	7:4-(1)	1957.12

分類編號	題目	作者	卷期頁	出版年月
345-5	鉀對於水稻幼苗之影響	邱再發	4:2-(48)	1953.9
346	**有機肥料**			
346-1	臺灣泥炭作爲肥料利用之研究一第一報，臺灣泥炭之理化的組成	徐水泉　林敬德	9:4-(16)	1960.12
346-2	煤在肥料上之利用一第一報，泥炭固體肥料及粉炭固體肥料對於小麥之肥效	許新民　顏滄濤	6:2-(23)	1956.8
346-3	煤在肥料上之利用一第二報，煤炭固體肥料對水稻之肥效	許新民　顏滄濤	6:2-(31)	1956.8
347	**綠　　肥**			
347-1	水稻綠肥示範試驗成績報告（英文）	林國謙　吳啓東　林家棻　林金燦　温西濱	2:4-(15)	1951.12
347-2	紫雲英栽培示範試驗	張國勤	11:1-(27)	1962.3

400　植物病理

410　植物病理概論

410-1	罹病植物之組織隔離反應	杜金池	17:4-(51)	1968.12

420　作物病害及防治

421	**作物病害及防治概論**			
421-1	微量元素對於作物疾病抵抗性之研究一第一報，Mn 對於水稻稻熱病抵抗性之影響	徐水泉　簡錦忠	10:3-(32)	1961.9
421-2	化學元素對作物病原菌之影響一第一報，Cd. Co. Cu. Zn及 Mn等元素對稻熱病菌及稻紋枯病菌發育之影響	徐水泉　杜自疆	10:4-(47)	1961.12
421-3	化學元素對作物病原菌之影響一第二報Hg. Ni. Sn. Pb. Fe. Al 等元素對稻熱病及稻紋枯病發育之影響	徐水泉　杜自疆	13:3-(38)	1964.9
421-4	化學元素對作物病原菌之影響一第三報，含鎘化合物對稻紋枯病之防治效果	杜自疆　徐水泉	15:2-(6)	1966.6
422	**水稻病害**			
422-1	季節與區域對於稻熱病抗病性之效果（英文）	橋岡良夫	3:3-(39)	1952.9
422-2	稻苗抗病性與其本田葉稻熱病抗病性之相關（預報）	李學銓	4:4-(33)	1954.6
422-3	西樂生石灰（Cereson Lime）防治稻熱病之效果（預報）	簡錦忠	6:3-(41)	1956.10
422-4	施肥對於稻熱病之發生及藥劑撒佈效果之影響一第一報稻苗試驗結果	徐水泉　簡錦忠	7:2-(1)	1957.11
422-5	施肥對於稻熱病之發生及藥劑撒佈效果之影響一第二報田間之施肥與稻熱病發生之關係	簡錦忠　徐水泉	9:3-(17)	1960.12
422-6	稻熱病病原菌生理型之研究（I）	洪章訓　簡錦忠　林淑媛	10:1-(27)	1961.3

分類編號	題目	作者		卷期頁	出版年月
422-7	稻熱病病原菌生理型之研究（II）英文	簡錦忠 鍾順昌	林淑媛	12:3-(29)	1963.9
422-8	幾種殺菌劑對稻熱病病原菌之制菌效力	簡錦忠 魏明賢	朱啓魯	11:2-(36)	1962:6
422-9	幾種殺菌劑對稻熱病菌之防治效力檢定	鍾順昌 朱啓魯	簡錦忠	12:2-(14)	1963.6
422-10	幾種種子消毒劑對稻熱病及稻苗徒長病病原菌之消毒試驗	朱啓魯 鍾順昌	簡錦忠	12:2-(22)	1963.6
422-11	稻熱病菌對水銀離子耐性之研究	簡錦忠		13:3(44)	1964.9
422-12	水稻品種（系）之稻熱病感應性	張萬來 楊遜謙	王茂康	14:3-(1)	1965.9
422-13	抗生素藥劑對稻葉稻熱病之防治效果	簡錦忠		15:2-(11)	1966.6
422-14	稻熱病同一病斑所得菌株病原性之研究	簡錦忠		17:1-(22)	1968.3
422-15	臺灣主要稻熱病病原菌生理小種對非洲產稻之致病反應	簡錦忠 鄭健治	朱啓魯	18:1-(72)	1969.3
422-16	稻菌核性病害之研究一第一報，施肥品種對於菌核性病害之關係	陳其昌 黃添福	簡錦忠	10:2-(40)	1961.6
422-17	臺灣稻紋枯病菌生理小種之研究（英文）	簡錦忠	鍾順昌	12:2-(1)	1963.6
422-18	稻紋枯病菌菌核脫落之數量及其發芽試驗	簡錦忠 朱啓魯	鍾順昌	12:2-(7)	1963.6
422-19	稻紋枯病病原菌菌核之病原性	簡錦忠 劉鐵寧	洪雲卿	18:4-(19)	1969.12
422-20	稻白葉枯病之研究一1.接種方法之檢討及稻品種抗病性測定	簡錦忠	洪雲卿	19:1-(46)	1970.3
422-21	稻葉鞘腐敗病發生之觀察	陳其昌	簡錦忠	13:2-(39)	1964.6
422-22	利用抗病品種抑制屏東地區水稻黃枯症之理論與實效	繆進三		13:4-(11)	1964.12
422-23	水稻品種對黃萎病抗病性之初步檢定試驗	邱善美 黃眞生	林明華	17:4-(19)	1968.12
422-24	肥料對水稻主要病害發生之關係	簡錦忠	朱啓魯	19:2-(62)	1970.6
422-25	水田雜草與水稻病害關係之研究	蔡武雄		19:3-(48)	1970.9
423	**雜糧病害**				
423-1	甘藷簇葉病之研究（I）	楊一郎		18:3-(50)	1969.9
423-2	甘藷簇葉病之研究（V）種子傳染	楊一郎		19:4-(68)	1970.12
423-3	種子保護劑處理對落花生菌核病防除之效果	洪章訓		3:4-(23)	1952.12
423-4	大豆銹病藥劑防治試驗	洪章訓	劉康鑑	10:1-(35)	1961.3
423-5	大豆銹病病原菌生理型之研究	林淑媛		15:3-(24)	1966.9
423-6	大豆細菌性斑點病之研究	朱啓魯	陳健忠	17:4-(57)	1968.12
424	**特用作物病害**				
424-1	泰國麻炭疽病與黃麻炭疽病之比較研究	杜金池	蔡雲鵬	10:3-(39)	1961.9
424-2	瓊麻炭疽病之發生調查及防治試驗	杜金池		11:4-(36)	1962.12
424-3	纖維作物腰折病之研究一1.纖維作物腰折病菌 (Pelliculoriar filamentosa (Pat) Rogers) 之生態研究	杜金池		13:2-(46)	1964.6

分類編號	題　目	作　者		卷期頁	出版年月
424-4	纖維作物腰折病之研究—1.纖維作物腰折病菌（Pellicularia Filamentosa (Pat) Rogers）之生態研究（續）	杜金池		13:4-(28)	1964.21
424-5	棉病害之研究—第一報，棉幼苗病害及種子處理	蔡雲鵬	游江海	11:2-(46)	1962.6
424-6	棉作生育後期病害發生調查及防治研究	程永雄	游江海	16:3-(44)	1967.9
424-7	棉鈴黑化病之發生與昆蟲之關係研究	杜金池		18:1-(81)	1969.3
424-8	薄荷銹病藥劑防治試驗（初報）	吳福壽		12:4-(42)	1963.12
424-9	薄荷銹病藥劑防治試驗（二）	吳福壽		16:2-(49)	1967.6
424-10	幾種殺菌劑對薄荷白粉病防治之效果	吳福壽		14:1-(56)	1965.3
425	**果樹病害**				
425-1	香蕉品系對香蕉萎縮病之抗病性試驗	楊一郎		19:1-(57)	1970.3
425-2	柑桔黑星病之研究—1.病原菌侵入期之檢討	劉康鑑		15:2-(20)	1966.6
425-3	柑桔黑星病病原菌不同菌株對椪柑果實病原性之探討	李永松		18:2-(45)	1969.6
425-4	柑橘潰瘍病藥劑防除試驗	劉康鑑		15:4-(49)	1966.12
425-5	柑桔瘡痂病藥劑防除試驗	李永松	劉康鑑	17:1-(30)	1967.3
425-6	酸桔葉片殊形潰瘍病斑之利用	楊騰金		13:3-(51)	1964.9
425-7	芒果炭疽病及其防治試驗	孫守恭		2:3-(83)	1951.9
425-8	木瓜炭疽病生態生理之研究及防治	蔡武雄		18:2-(51)	1969.6
425-9	木瓜腰折病之研究	蔡武雄		19:1-(51)	1970.3
425-10	西瓜重要病害調查	黃讚	簡和順	9:3-(32)	1960.12
425-11	西瓜蔓割病病原菌之研究	胡開仁 游健治	宋細福	13:3-(57)	1964.9
426	**蔬菜病害**				
426-1	胡瓜露菌病之發生及防除試驗	孫守恭	簡和順	3:3-(31)	1952.9
426-2	種子殺菌劑處理對菜豆白絹病防除之效果	吳福壽		13:1-(37)	1964.3
426-3	汞劑溶液浸種對甘藍黑腐病防除之效果	吳福壽		15:2-(26)	1966.6
426-4	馬鈴薯毒素病之研究—Ⅰ馬鈴薯×毒素病田間檢定	劉康鑑		15:2-(31)	1966.6
426-5	馬鈴薯毒素病之研究—Ⅱ馬鈴薯種薯毒素病之個別檢定	劉康鑑	陳明雄	15:3-(29)	1966.9
426-6	蘆筍莖枯病之研究—Ⅱ生理性質及藥劑防治	楊一郎 陳永利	侯秀明	19:4-(60)	1970.12
426-7	石刁柏病害之病原學的調查（第一報）	吳福壽		19:4-(71)	1970.12
430	**線蟲病及防治**				
430-1	洋麻、黃麻線蟲病防除試驗	洪章訓		6:1-(25)	1956.7
430-2	鐘麻根瘤線蟲病與D-D施用之效果（第一報）	蔡雲鵬	游江海	6:1-(41)	1956.7
430-3	鐘麻根瘤線蟲病與D-D施用之效果（第二報）	蔡雲鵬 游江海	劉文珍	6:2-(39)	1956.8

分類編號	題目	作者	卷期頁	出版年月
430-4	鐘麻根瘤線蟲病與D-D施用之效果（第三報）	蔡雲鵬 游江海 劉文珍	7:2-(14)	1957.11
430-5	根瘤線蟲田間密度檢定試驗	蔡雲鵬 游江海	8:2-(35)	1959.6
430-6	柑橘線蟲病對於酸桔生長影響之研究	童慕秋	15:3-(48)	1966.9

440 菇類栽培及病蟲害

分類編號	題目	作者	卷期頁	出版年月
440-1	洋菇種菌長期保存方法之研究	胡開仁 宋細福	14:4-(44)	1965.12
440-2	洋菇胞子長期貯存方法研究	胡開仁 宋細福 徐惠廸	18:3-(47)	1969.9
440-3	洋菇胞子與組織之繁殖優勢比較	胡開仁 宋細福	15:2-(38)	1966.6
440-4	温度對洋菇孢子發芽之影響	林蘭 徐惠廸 胡開仁	16:4-(27)	1967.12
440-5	洋菇擔胞子着生狀態之觀察	宋細福 胡開仁 謝業陵	18:2-(58)	1969.6
440-6	洋菇之氮素營養—I無機態氮的利用	徐惠廸 胡開仁	16:3-(25)	1967.9
440-7	洋菇之氮素營養—II尿素的利用	徐惠廸 胡開仁	16:3-(29)	1967.9
440-8	洋菇覆蓋土改良之研究—I土壤團粒及各種物質對於洋菇產量之影響	温西濱 林登鴻	19:1-(40)	1970.3
440-9	滅菌彈對於洋菇舍之消毒效果	杜自疆 黃添福	16:4-(32)	1967.12
440-10	洋菇堆肥藥劑燻蒸初步試驗	林珪瑞	16:4-(56)	1967.12
440-11	臺灣省洋菇病害調查報告	胡開仁 杜自疆 毛鑑銘	13:4-(36)	1964.12
440-12	洋菇褐斑病發生調查及其防治試驗	胡開仁 杜自疆	14:3-(49)	1965.9
440-13	洋菇腦菌病病原菌生理研究（第二報）	杜自疆 于紫靜	17:4-(65)	1968.12
440-14	溴化甲烷燻蒸對洋菇病害預防之效果	杜自疆	17:4-(75)	1968.12
440-15	洋菇病害藥劑防治試驗（第二報）	杜自疆 于紫靜	18:1-(83)	1969.3
440-16	洋菇舍昆蟲之調查	林珪瑞	16:4(41)	1967.12
440-17	菇癭蠅（Mycophila Speyeri Barnes）成蟲在菇舍發生消長	林珪瑞	16:4-(49)	1967.12
440-18	洋菇舍蟎類發生調查	林珪瑞	16:4-(54)	1967.12

500 應用動物

520 害蟲及防治

522 稻米害蟲

分類編號	題目	作者	卷期頁	出版年月
522-1	稻癭蠅之研究	李景星 趙善歡	2:4-(1)	1951.12
522-2	水稻害蟲雜記（英文）	李淳陽	3:4-(95)	1952.12
522-3	1957年防治二期作水稻三化螟蟲試驗	陶家驊	7:4-(28)	1957.12
522-4	幾種殺蟲劑對於初孵化三化螟幼蟲之殘效試驗	李淳陽 洪文堯	12:3-(52)	1963.9
522-5	民國51年度臺灣省中南部二期作田間藥劑防治三化螟（Schoenobius incertulus）二化螟（Chilo suppressalis）與大螟（Sesamia inferens）試驗報告	陶家驊	12:3-(52)	1963.9

分類編號	題目	作者	卷期頁	出版年月
522-6	二化螟蟲之藥劑試驗	李淳陽 洪文堯	13:1-(44)	1964.3
522-7	水稻二化螟蟲田間單次施藥試驗簡報	李淳陽 洪文堯	15:1-(39)	1966.3
522-8	Parathion 及 Endrin對一點螟蛾初孵幼蟲之殘留作用程序，特別關於莖葉噴射液劑對幼蟲防治無常效之若干問題討論	李淳陽 洪文堯	14:1-(62)	1965.3
522-9	1968～1969越南稻作害蟲研究報告	陶家驊 吳定秀	19:3-(52)	1970.9
523	**雜糧害蟲**			
523-1	豆潛蠅防治試驗報告（第一報）	陳貴華	3:4-(29)	1952.12
523-2	豆潛蠅防治試驗及發生調查報告（第二報）	陳貴華	4:1-(90)	1953.3
524	**特用作物害蟲**			
524-1	臺灣之鐘麻栗螟	梁同庭 游江海	6:4-(15)	1957.4
524-2	鐘麻栗螟防治之研究	梁同庭 蔡雲鵬	7:2-(55)	1957.11
524-3	亞麻夜蛾科害蟲發生種類調查	杜金池 林祖輝	15:1-(42)	1966.3
524-4	施藥時期及次數之不同對棉金鋼鑽蟲防治效果試驗	陶家驊 眭國彥	7:4-(43)	1957.12
524-5	農用新藥劑防治棉害蟲試驗	陶家驊	8:1-(43)	1958.12
524-6	颱風後田間藥劑防治棉蟲試驗	陶家驊	9:1-(42)	1960.7
524-7	棉作害蟲防治Thimet田間試驗	蔡雲鵬 游江海	10:2-(54)	1961.6
524-8	棉花綠帶金鋼鑽（Earias fabia Stoll）之研究	蔡雲鵬 游江海	11:1-(45)	1962.3
524-9	棉花紅蜘蛛（Tetranychus telarius (L)）田間藥劑防治試驗	游江海	16:4-(59)	1967.12
525	**果樹害蟲**			
525-1	果實蠅生態考察及其防治試驗	陶家驊	3:2-(17)	1952.6
525-2	臺灣南部香蕉粉介殼蟲發生之情形與藥劑防治試驗結果	王 炘 陳貴華	6:3-(1)	1956.10
525-3	香蕉球莖象鼻蟲發生調查及防治試驗報告	陳貴華	7:2-(45)	1957.11
525-4	爲害香蕉葉片二點紅蜘蛛之生態觀察及藥劑防治試驗	鄭清煥	15:3-(32)	1966.9
525-5	不同藥劑對成熟青香蕉內果蠅之殺滅效果	李順連	17:3-(17)	1968.9
525-6	鳳梨粉介殼蟲防治試驗	李錫山	4:1-(79)	1953.3
525-7	臺灣鳳梨粉介殼蟲及鳳梨赤蝨發生實況調查報告	裘曙舟 鄭成和	6:4-(41)	1957.4
525-8	螞蟻與鳳梨粉介殼蟲萎凋病關係之研究	孫守恭	7:4-(31)	1957.12
525-9	鋅乃劲（Zineb，大生Z-78）防治柑橘銹蜱試驗報告	陶家驊 裘曙舟	8:3-4-(33)	1959·12
525-10	柑橘角肩椿象藥劑防治試驗	裘曙舟	9:2-(46)	1960.9
525-11	臺灣柑橘蚜虫種類檢定和季節消長調查及藥劑防治試驗	陶家駒 譚梅芬	10:1-(53)	1961.3
525-12	柑桔紅蜘蛛天敵肉食性蜘蛛類之調查（附分類概要）	羅幹成	14:3-(60)	1965.9
525-13	臺灣柑橘之新害蟲一柑橘褐蜘蛛 (Eutetranychus banksi (Mc Gregor))	羅幹成	14:4-(47)	1965.12

分類編號	題目	作者	卷期頁	出版年月
525-14	檬果螟蛾 (Chlumetia transversa Walkel) 爲害情形之觀察及其藥劑防除試驗	黃讚 黃金池 簡和順	16:1-(84)	1967.3
526	**蔬菜害蟲**			
526-1	黃條葉蚤藥劑防治試驗報告	陶家駒 李錫山	2:4-(61)	1951.12
526-2	臺灣省十字花科蔬菜害蟲田間藥劑防治試驗報告	陶家駒 陳履通 陳貴華	3:3-(15)	1952.9
526-3	蔬菜主要害蟲一黃條葉蚤之發生消長及其防治試驗	李錫山	4:3-(30)	1953.12
526-4	幾種主要蔬菜害蟲藥劑防治田間試驗	秦登 梁同庭 林勝吉	13:3-(65)	1964.9
526-5	粒狀殺蟲劑防治菜豆害蟲試驗	張良傳	18:3-(61)	1969.9
526-6	瓜蠅對藥劑抵抗性之測定	鄧慧卿	8:2-(29)	1959.6
526-7	瓜實蠅防治試驗報告	陳貴華	9:1-(43)	1960.7
526-8	幾種殺蟲藥劑對切根蟲幼蟲室內毒力比較試驗	梁同庭 劉顯修	8:2-(47)	1959.6
528	**其他害蟲**			
528-1	鉛管之穿孔害蟲	陳履通	1:4-(33)	1950.12
528-2	氰氮化鈣防治非洲蝸牛初步試驗	陳履通	4:4-(39)	1954.6
528-3	綠豆象藥劑防治試驗	林欉	13:2-(55)	1964.6
528-4	積穀害蟲藥劑防治及藥劑對小白鼠口服試驗	林欉	14:2-(56)	1965.6
528-5	倉庫害蟲藥劑防治試驗	林欉	18:4-(24)	1969.12
530	**益蟲及害蟲生物防治**			
530-1	小菜蛾之形性觀察及其天敵考察	吳國家	17:2-(51)	1968.6
530-2	臺灣柑橘吹棉介殼蟲之天敵	羅幹成 陶家駒	15:3-(52)	1966.9
530-3	臺灣柑橘球粉介殼蟲之天敵	羅幹成 陶家駒	15:4-(53)	1966.12
530-4	捕食蚜蟲之食蚜虻及食蚜蠅	陶家駒 羅幹成 許洞愛	17:3-(26)	1968.9
530-5	積穀害蟲與益蟲之調查 (一)	林欉	17:3-(39)	1968.9
540	**昆蟲**			
543	**昆蟲生理及生態**			
543-1	臺中白翅浮塵子之生態觀察	林珪瑞	2:1-(31)	1951.3
543-2	甘藷擬蟻象鼻蟲之發生消長與生態觀察	洪踵銓 張松壽	8:3-4-(38)	1959.12
543-3	臺灣茶木蝙蛾之觀察	廖增祿	12:4-(48)	1963.12
543-4	香蕉軍配蟲 (Stephanitis typica Distant) 之生態觀察	鄭清煥	16:2-(54)	1967.6
543-5	越南白背飛蝨生態之研究	陶家驊 吳定秀	19:4-(82)	1970.12
544	**昆蟲習性及生活史**			
544-1	茶實象鼻蟲生活史調查報告	林寶琛 黃梅頌	7:3-(26)	1957.12
544-2	穀象生活習性之觀察	林欉	8:1-(44)	1958.12

分類編號	題　　　目	作　　者	卷期頁	出版年月
544-3	穀蠹生活習性之觀察	林　　檥	8:1-(55)	1958.12

545　　昆蟲分類

分類編號	題　　　目	作　　者	卷期頁	出版年月
545C-1	中國蚜蟲相之增訂	陶家駒	8:1-(9)	1958.12
545C-2	黑點介殼蟲	張良傳　陶家駒	12:2-(34)	1963.6
545D-1	臺灣蚜蟲寄生蜂Ephedrus屬分類	劉清淳	17:1-(35)	1968.3

580　農用藥劑

分類編號	題　　　目	作　　者	卷期頁	出版年月
580-1	穀仁樂生（Granosan）溶液消毒稻種之效果	洪章訓　李學銓	1:4-(1)	1950.12
580-2	OED保鮮劑對於稻谷抑制發芽之研究	藍　　調	19:2-(43)	1970.6
580-3	DDT、BHC粉劑對水稻鐵甲蟲成蟲藥效比較試驗	梁同庭　劉顯修	7:2-(23)	1957.11
580-4	省內加工有機磷類殺蟲藥劑對水稻三化螟蟲藥效測定田間試驗	梁同庭	8:1-(35)	1958.12
580-5	新殺蟲劑R-3552在秧田之治稗效果	張萬來	18:-(35)	1969.3
580-6	水稻噴用2.4-D除草試驗	楊方平	11:4-(1)	1962.12
580-7	幾種水田新殺草劑之治草效果	張萬來	14:1-(1)	1965.3
580-8	稻田殺草劑之治草效果	張萬來	17:2-(15)	1968.6
580-9	水稻品種對新殺草劑Roundup藥害之反應	張萬來	17:2-(26)	1968.6
580-10	水田殺草劑Knoxneed之治草效果	張萬來	17:4-(34)	1968.12
580-11	水田粒狀除草劑之治草效果	張萬來	18:4-(11)	1969:12
580-12	積穀混拌藥劑貯存殘餘毒效持久性試驗	林　　檥	9:3-(24)	1960.12
580-13	魚藤精乳劑毒效持久試驗	鄧慧卿	4:1-(65)	1953.3
580-14	合成氯烴及有機燐藥劑對蚊蟲之毒效比較試驗	鄧慧卿	8:3-4-(45)	1959.12
580-15	Sumithion與Parathion遺毒消失快慢之比較	梁同庭　朱亮鏗　劉顯修	13:4-(48)	1964.12
580-16	七堵草濫基隆河中農藥遺毒之檢驗	梁同庭　林萬賜	13:4-(57)	1964.12

600　農　業　機　械

620　農業機械

分類編號	題　　　目	作　　者	卷期頁	出版年月
620-1	小型耕耘機用水田整地器具改良試驗	鄔清標	11:4-(48)	1962.12
620-2	耕耘機水田適用性試驗	鄔清標	13:4-(71)	1964.12
620-3	水稻收穫機之研究	鄔清標　王璧貽　游金泉	16:1-(91)	1967.3
620-4	背負式動力割稻機改良試驗	鄔清標　譚奇才	18:4-(44)	1969.12
620-5	動力微粒噴霧器在棉蟲防治上之施用價值	杜金池　葉世煌　游江海	12:1-(80)	1963.3

630　農產機械

分類編號	題　　　目	作　　者	卷期頁	出版年月
630-1	本省現有稻穀乾燥機性能試驗	林辰弘　鄔清標	16:2-(70)	1967.6
630-2	穀類乾燥基本試驗裝置之設計	黃吉慶　鄔清標	16:3-(55)	1967.9

分類編號	題目	作者	卷期頁	出版年月
630-3	一心號循環式乾燥機稻穀乾燥試驗一雨季搶救乾燥試驗	鄔清標 黃光華 蔡定洋	18:4-(33)	1969.12

800 水 產•畜 牧

820 畜 牧

分類編號	題目	作者	卷期頁	出版年月
822	**畜禽育種**			
822-1	盤克夏猪與海南猪第一代雜種之研究	林誠華 周維誠 高世暉	4:2-(60)	1953.9
822-2	卵重及雛生重之關係	李登元	1:1-(20)	1950.10
822-3	白色來航第一產卵年卵之增重研究	李登元	3:1-(37)	1952.3
822-4	卵重與孵化率之關係	李登元	3:3-(1)	1952.9
822-5	洛島紅（♂）與名古屋（♀）雜交一代之觀察	李登元	4:2-(42)	1953.9
823	**畜禽飼養管理**			
823-1	牛隻活重估計法之研究	焦龍華	2:1-(63)	1951.3
823-2	尿素飼乳牛試驗報告	賈潤生	6:4-(7)	1957.4
823-3	烏豆粕代用大豆粕飼養乳牛試驗	鄭謀平 任善榮	3:2-(59)	1952.6
823-4	抗生素Bacigro 丸注射促進乳猪生長試驗初步報告	李邦淦	4:3-(13)	1953.12
823-5	抗生素及Vitamin B_{12} 促進乳猪生長試驗一第二報Vitamin B_{12} 結晶溶液注射促進乳猪生長試驗	李邦淦 劉金昌	5:1-2-(31)	1954.9
823-6	銀合歡種子肉代替大豆餅養猪試驗	李登元 鄭謀平 高世暉	6:4-(1)	1957.4
823-7	田菁代替大豆餅對於猪之生長並肥育試驗	林誠華	7:2-(6)	1957.11
823-8	樹豆代替大豆餅養猪試驗	林誠華 高世暉	7:2-(32)	1957.11
823-9	田菁、花生餅、大豆餅養猪試驗	林誠華	7:3-(37)	1957.12
823-10	鳳梨皮渣混合酵母粉製成飼料餅以飼養雞隻試驗	陳景福 鐘連祿 李彬書	7:1-(13)	1957.7
823-11	鏈黴素（Streptomycine）飼與來航雛之效果	李登元	3:4-(1)	1952.12
823-12	引進北平鴨飼養試驗	李登元 季培元	7:1-(20)	1957.7
824	**畜產加工**			
824-1	乳酸飲料製造法之試驗	鄭謀平 何慶民	2:4-(53)	1951.12
824-2	皮蛋製造法之檢討（第一報）	何慶民	3:4-(55)	1952.12
824-3	宜蘭特產品（鴨賞）製造法改良試驗	鄭謀平 何慶民	5:3-4-(97)	1955.12
824-4	飼料蛋白質資源調查研究一第一報，羽扇豆之化學特性及飼料化試驗	林秉溱	5:3-4-(4)	1955.12
824-5	飼料蛋白質資源調查研究一第二報，羽扇豆之化學特性及飼料化試驗（續）	林秉溱 周新添	6:1-(19)	1956.7
824-6	飼料蛋白質資源調查研究一第三報，銀合歡飼料化試驗（I）	林秉溱 張松疇 周新添	6:2-(15)	1956.8

分類編號	題　　目	作　　者	卷期頁	出版年月
824-7	飼料蛋白質資源調查研究—第四報，富貴豆飼料化試驗	林秉湊　周新添	7:1-(1)	1957.7
824-8	田菁飼料化研究（第一報）	鄭謀平	4:1-(1)	1953.3
824-9	田菁飼料化研究（第二報）	鄭謀平	4:3-(1)	1953.12
824-10	田菁飼料化研究（第三報）消化率之測定	鄭謀平	5:1-2-(1)	1954.9
827	**畜禽疾病及防治**			
827-1	發生於恆春之犢牛胃腸卡他病例及治療報告	李進益	5:1-2-(90)	1954.9
827-2	猪蛔蟲之驅除試驗（第三報）	陳耀錕　李永基	2:3-(53)	1951.9
827-3	猪蛔蟲之驅除試驗（第四報）	陳耀錕　李永基	3:1-(16)	1952.3
827-4	雛雞白痢保菌雞之迅速診斷方法	黃立犟	1:3-(56)	1950.12

— 完 —

Vol. 20, No. 1 March, 1971

JOURNAL OF TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH

CONTENTS

Study on Fertilizer Response and Fertilizer Absorption Rate of Main Rice Varieties in Taiwan··············T.F. Chiu········ 1

Study on the Results of Experiments on Fertility of Paddy Soils in Regions North of Miaoli in Taiwan ··Chun-chuan Chen········21

Preliminary Observation on the Agronomic Traits of Rice Introduced from Several African Countries ······C.N. Chao & W.L. Chang ··40

Effects of Varietal Type and Crop Season on the Performance of Some Granular Herbicides in Transplanted Rice ··· W.L. Chang········44

Inheritance of Resistance to Brown Planthopper in Rice Variety Mudgo ···················· L. C. Chen & W. L. Chang ········57

Re-evaluation of Mercuric Fungicides for Rice Seed Treatment·····························Y. C. Hung & C. C. Chien········61

Study on the Identification of Citrus Rootstock Species by Color Reaction Method

IV. Color Reaction of Root Bark ·······································J. L. Weng········67

Studies on the Pest Control of Mango···C.C. Tang & C.C. Chang········75

Determination of DPC Residues in Cucumber ·· Hsin Su & Wen-wan Yu········84

Classified Index of the Journal of Taiwan Agricultural Research (1950~1970) ···90

Published by

THE TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

TAIPEI, TAIWAN, CHINA

內政部出版事業登記證內版臺誌字第二一二四號
中華郵政臺字第二〇七六號登記為第一類新聞紙類